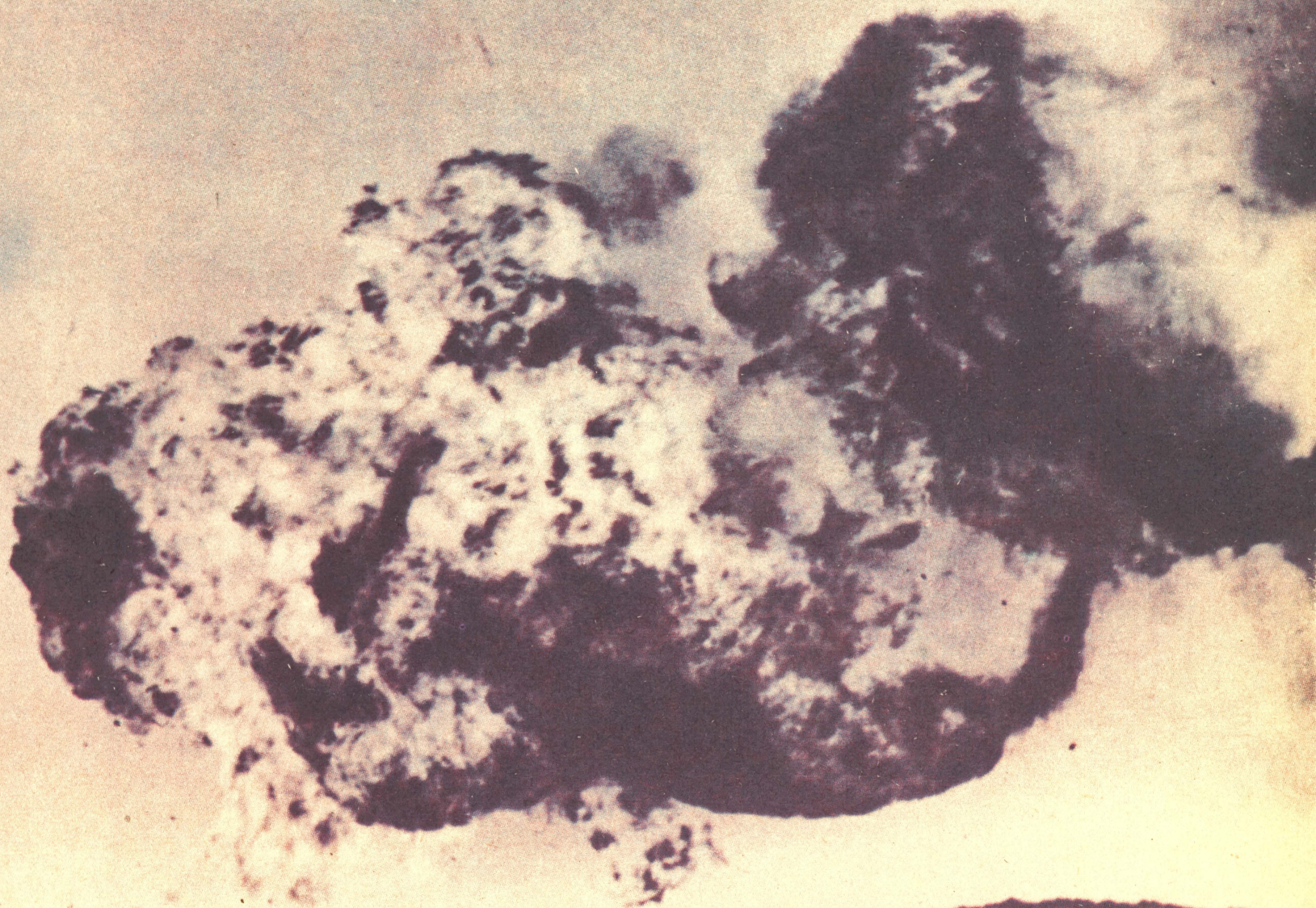




# ЗНАНИЕ-СИЛА 6/84

ISSN 0130-1640

Уникальная фотография  
необычайного явления —  
извержения грязевого вулкана





Ежемесячный  
научно-популярный  
и научно-художественный  
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина  
Всесоюзного общества  
«Знание»

№ 684  
Издается с 1926 года



На нашей обложке:

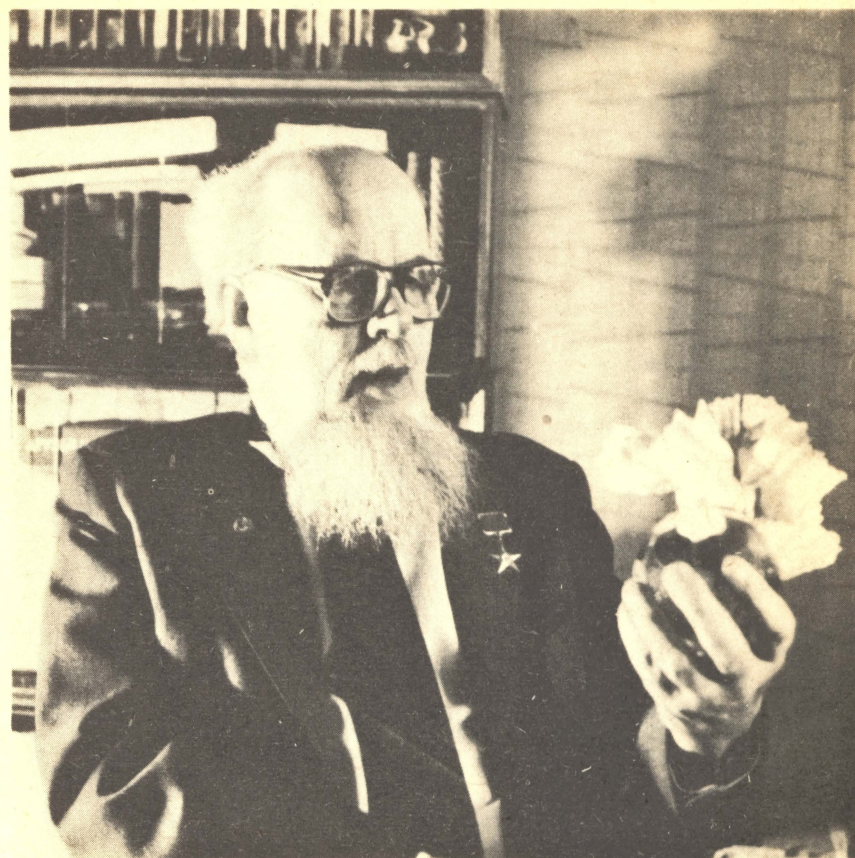
«Вулкан росточком примерно с полметра лежал у меня под ногами». Такие строчки вы найдете в статье И. Усейновой «Золотое дно грязевых вулканов». Да, эти вулканы не причислишь к грозным явлениям природы. И извержения не страшны, да и сами вулканы чаще всего не оправдывают ассоциаций, связанных в нашем представлении с этим словом. Но, оказывается, грязевые вулканы — маленькие родинки на лице Земли — дают ученым бесценную информацию о процессах, происходящих в ее глубинах. Эти естественные буровые, созданные природой, приносят на поверхность сведения, указывающие на наличие в недрах запасов нефти и газа. Природа, создавая это необычное явление, оказалась чрезвычайно щедрой к Азербайджану. В его восточной части сконцентрирована треть всех существующих на планете грязевых вулканов. О работе ученых из Института геологии АН Азербайджанской ССР по исследованию этого геологического феномена вы прочитаете на страницах номера.

Фото А. Алиева

## ЧЕЛОВЕК ОХРАНЯЕТ ПРИРОДУ

«Необходимо перестроить технологию: все взятое у природы перерабатывать в нужные продукты, а сами продукты использовать так, чтобы никаких отходов в технологическом процессе не получалось».

Так считает Игорь Васильевич Петрянов-Соколов — известный советский физикохимик, заведующий отделом аэрозолей Научно-исследовательского физико-химического института имени Л. Я. Карпова, один из основателей физической химии аэрозолей. Многие годы он активно занимается применением достижений науки в интересах охраны природы, пропагандирует новый подход к экологическим проблемам, сложность и объем которых непрерывно растут. Обсуждению путей, от которых прежде всего зависит успешное решение этих проблем, посвящено интервью, которое Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, академик И. В. ПЕТРЯНОВ-СОКОЛОВ дал нашему корреспонденту М. Курач.



# Природа — гигантский химический реактор

— Игорь Васильевич, говоря о проблемах охраны окружающей среды, мы неизбежно употребим термин «загрязнение». Как расшифровывает современная наука это выражение, что следует понимать под этим термином?

— Вопрос, заданный вами, очень важный, очень трудный, и ответить на него... нельзя. Загрязнением, уж если говорить серьезно, приходится признавать все чуждое экологической системе. Что это значит? Конечно, было бы очень легко сказать: все, что мы выбрасываем в количествах, меньших предельно допустимой концентрации, — не загрязнение, а все, что превышает этот показатель, — загрязнение. Но тогда встает еще более трудный вопрос: а что такое предельно допустимая концентрация?

Ну, конечно, допустимо то, что для данного организма еще не опасно. Верно? Однако для какого организма? Вроде бы следует ответить: для человека. Но сразу очень легко сообразить, что такой ответ будет не совсем точным.

Разумеется, то, что наносит прямой вред человеку, недопустимо. Однако и то, что для человека не вредно, еще не значит, что допустимо. Мы знаем много таких веществ, которые существуют благодаря антропогенной деятельности и концентрация которых ничтожна, вреда они непосредственно человеку не приносят. Но... Они накапливаются растениями, растения съедает корова, ее организм вырабатывает молоко, — и на каждом этапе концентрация поступивших веществ возрастает. У растений она больше, чем в почве, в организме коровы — больше, чем в съеденных растениях, в молоке —

больше, чем в организме коровы, а молоко пьют дети...

Тогда по отношению к кому или к чему мы должны считать предельно допустимую концентрацию? По отношению к почве? По отношению к траве? А может, по отношению к корове? Или по отношению к ребенку? Вот какая сложная цепочка получается...

Кроме того, есть еще одно очень важное обстоятельство, о котором часто забывают, — вопрос неизвестного нам риска. Человек сейчас имеет дело — тут ничего не попишешь — примерно с десятью миллионами новых химических соединений, которые он создал сам и которых в природе в большинстве случаев не было. А чтобы определить предельно допустимую концентрацию для одного вещества (забыв даже о трудностях, с этим связанных), необходимо несколько лет работы целого коллектива ученых. Но в распоряжении даже всего человечества такой возможности нет: потратить миллионы «коллективно-лет» работы специалистов мы просто физически не можем.

И даже представив на минутку, что нам это по силам, следует принять во внимание другое препятствие. Когда химик создает новое соединение, кроме вещества, ради которого он старается, получается еще очень много побочных продуктов, ему не нужных. На каждое синтезируемое соединение приходится, по крайней мере, десятки, а то и сотни побочных. Так сколько же химических соединений мы выбрасываем в окружающую природу? Это и подсчитать невозможно и вообразить очень трудно.

Вот почему не может быть и речи о том, чтобы для всей этой не-

роятной прорвы чуждых природе соединений проверить и просчитать предельно допустимые концентрации.

— Говоря о трудностях, связанных с этим вопросом, вы упомянули о сложной биологической цепочке, по которой вредные вещества поступают в организм человека. Но, наверное, бывает и иначе: в природе существует такая великая сила, как самоочищение.

— Это заблуждение. Никакого самоочищения в природе нет. Такое заблуждение возникло, когда вредное воздействие на природу было настолько малым по сравнению с гигантскими масштабами природных процессов, что его просто нельзя было заметить. Конечно, если, скажем, нерадивый хозяйственник сбросит токсичные отходы в реку и отравит в ней все живое, то через какое-то время на этом участке жизнь в реке вроде бы восстановится. Но это потому, что вода унесла с собой загрязнение. Однако оно не пропадет бесследно и где-то в другом месте будет продолжать вредное воздействие.

Конечно, рано или поздно эти токсичные отходы под воздействием природных факторов вступят в дальнейшие реакции и будут разложены. Но то нарушение экологического равновесия, которое свершилось, уже никогда не исчезнет. Тех живых существ, которые погибли, уже нет и не будет, не будет их потомства, они не станут чьей-то добычей и сами уже не примут участия в биологическом круговороте вещества... То есть такое нарушение экологического равновесия восстановить нельзя.



— Но то, что мы выбрасываем в окружающую среду, все-таки не остается неизменным?

— Вот именно, не остается. Природа — это тоже гигантский химический реактор, в котором все поступающие в него вещества подвергаются дальнейшим химическим превращениям. Одни превращаются в более безобидные, более инертные, зато другие дают начало просто резко токсичным соединениям, настоящим химическим отравляющим веществам.

Скажем, знаменитые смоги, что окутывают сейчас большинство американских и западноевропейских городов. Эти смоги — продукт реакций выбросов транспорта и химических заводов: под действием солнечного излучения получаются настоящие лакриматоры — аналоги боевых отравляющих веществ, которые резко воздействуют на органы дыхания, на глаза, на слизистую оболочку. И люди вынуждены жить в этих невыносимых условиях.

Один из американских президентов сказал, что страдания граждан от загрязнения воздуха в их стране не поддаются никакой оценке, вообще неисчислимы. Тем не менее американские исследователи попытались подсчитать ущерб, причиняемый загрязнением атмосферы. Получилась чудовищная сумма — десятки миллиардов долларов ежегодно. В нее входят экономические потери, связанные с утратой работоспособности, а также расходы на медицинское обслуживание. А главное, что ущерб растет...

Здесь я должен заметить: благодаря тому, что мы живем в Советском государстве и при советском строе, а это является совершенно необходимым технологическим и

техническим условием для преодоления перечисленных трудностей, у нас подобной картины нет. В Москве, например, самый чистый воздух среди всех подобных больших городов планеты. Я не говорю, конечно, что у нас воздух такой же чистый, как, скажем, был в Ясной Поляне, когда там жил Лев Николаевич Толстой, но чище, чем во всех других больших городах мира.

— Но если сравнивать природу с химическим реактором, то это — реактор, не имеющий внутренних перегородок. Существуют ветры и океанические течения, снега, дожди и другие природные явления, которые не знают пограничных столбов. Нет ли опасности дополнительного загрязнения за счет такого переноса?

— Есть, и очень серьезная. Сейчас вся атмосфера земного шара загрязнена сернистым газом. Очищение происходит очень медленно: идет окисление газа до серного ангидрида, а последний выпадает вместе с дождем в виде серной кислоты на землю. Эти, с позволения сказать, осадки уже получили свое название — «кислый дождь». Такие «кислые дожди» стали настоящим бедствием: они, например, отравили очень много озер в Скандинавии. И, конечно, загрязнение атмосферы сернистым газом никаких границ не признает.

Так, большая часть содержащейся в воздухе серы попадает в Скандинавию из отдаленных промышленных районов — из Англии или из долины Рура. Достаточно сказать, что, прежде чем выпасть на землю, сера может быть перенесена на расстояние около тысячи километров от места выброса. То есть это трансконти-

нентальный перенос. А так как ветры дуют к нам преимущественно с запада, мы оттуда получаем воздух в десятки раз более загрязненный, чем отдаем.

В атмосфере, кроме этого, очень много других примесей: свинец находится везде, даже в Арктике. Снег, который падает в Антарктиде, тоже загрязнен свинцом, и загрязнен совершенно явно.

Применение инсектицида ДДТ поставило под угрозу много видов живых существ: они постепенно исчезают с лица Земли, потому что в их организмах накапливается очень большое количество токсичных веществ. Например, если в литре воды присутствует 4 миллиардных доли ДДТ, то в конце пищевой цепи — от планктона к рачкам, от рачков к рыбам, от рыб к бакланам — этот показатель возрастает в 6600 раз (в пересчете на килограмм веса баклана). Но рыбу едят не только бакланы...

Вот что еще поучительно. Последствия неумеренного загрязнения природы чуждыми ей веществами бывают часто очень неожиданными. При содействии Всемирной организации здравоохранения несколько лет назад в Малайзии, где свирепствовала малярия, решили уничтожить комаров — переносчиков болезни. Малярия исчезла, но ДДТ, которым обработали большие территории, накопился в организмах тараканов, не восприимчивых к этому соединению. От них по пищевой цепочке ДДТ перешел к ящерицам, поедающим тараканов, и к кошкам, питающимся ящерицами. Массовая гибель кошек привела к резкому возрастанию популяции крыс. И возникла новая проблема — борьба с крысами, перенос-

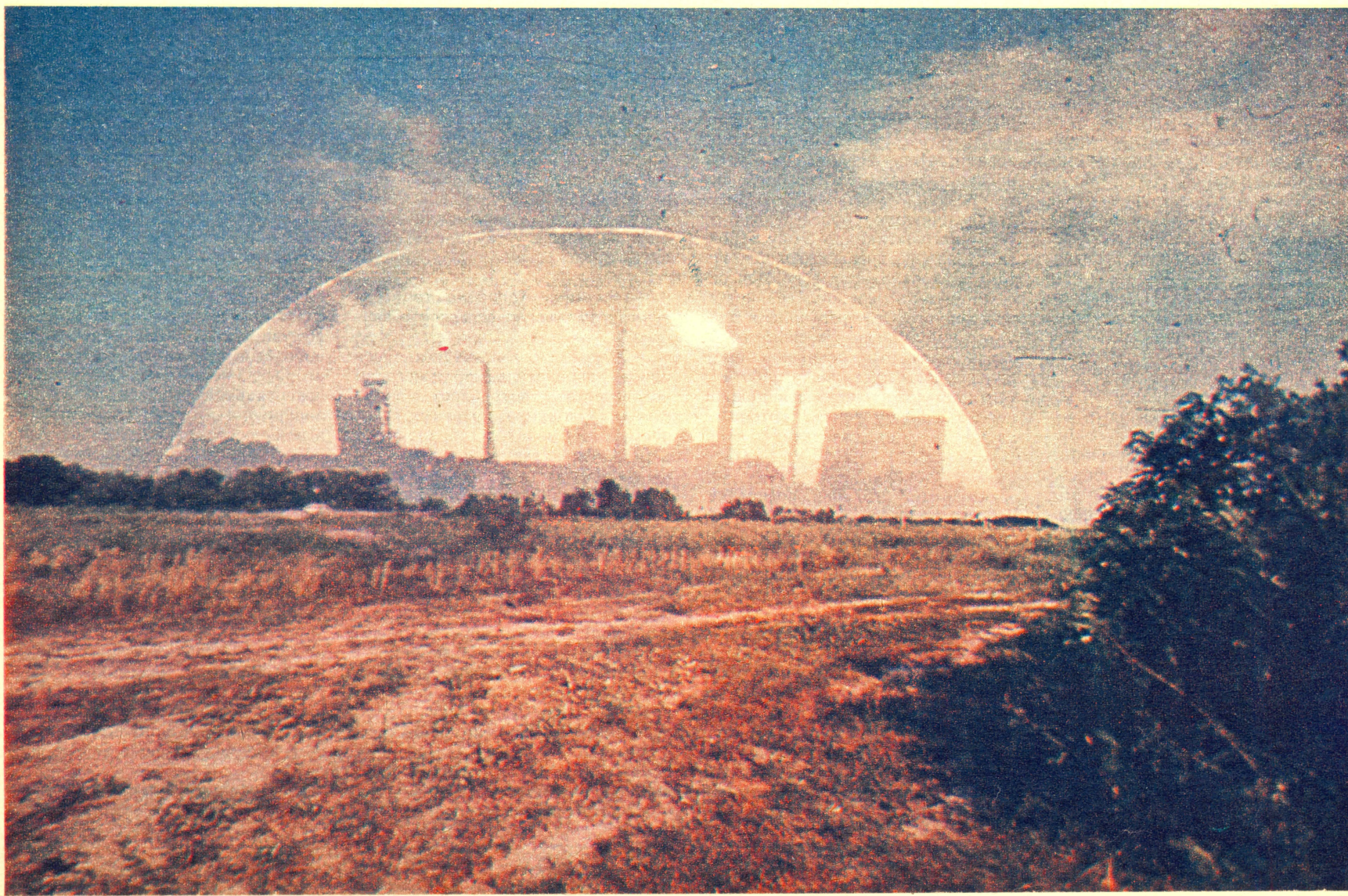
чиками заболеваний, не менее опасных, чем малярия...

И конечно, если задуматься об угрожающих человечеству последствиях, то напрашивается совершенно однозначный вывод: уже сегодня необходимо менять образ жизни, менять методы хозяйствования на нашей планете.

Здесь мне бы хотелось сказать о другой стороне проблемы, на которую читатель обращает обычно мало внимания. Суть ее в том, что мы берем у природы миллиарды (!) тонн сырья, а превращаем в полезный для общества продукт только один-два процента, то есть 98—99 процентов взятого выбрасываем в окружающую среду. Причем все это чудовищное количество выбрасываем назад в переработанном, в искаженном виде, который чужд для жизни. Свалки, отвалы, хвостохранилища отравляют воду, разносятся по воздуху ветром, загрязняют атмосферу, занимают колоссальные территории (включая плодородные почвы). И если дальше так пойдет, то человек выживет себя с лица Земли.

В этой связи вспоминается такой исторический пример. В средние века проблема городской канализации решалась очень просто: все ненужное, все отходы человеческой деятельности выплескивались за окошко, на улицу. В городах стояло страшное зловоние, гуляли эпидемии чумы, холеры, оспы. И в конце концов люди поняли, что так жить нельзя. Стали эти вопросы решать.

И вот сейчас мы по отношению ко всей природе в целом находимся точно в таком же положении, как средневековые горожане находились по отношению к своим улицам. Потому что масштаб антропоген-





ного воздействия, масштабы того, что вовлекает человека в свою деятельность, сравнимы с природными. И если не решать эти вопросы, мы так загадим планету, что точно так же, как средневековому жителю стало трудно выходить на улицу, жителю Земли станет невозможно жить на своей планете.

— *Но не может же человечество прекратить свою хозяйственную деятельность...*

— И не надо ее прекращать. Ваше замечание совершенно правильное, но все дело в том, что мы еще, к сожалению, недооцениваем возможности науки, возможности химии, возможности химической технологии. В сущности, металлургия — это химия и, скажем, пищевая промышленность — тоже химия, да и вообще все отрасли народного хозяйства связаны с химией, только чтобы не запутаться, мы им разные ярлыки повесили: черная металлургия, цветная металлургия, фармацевтическая промышленность... А сущность одна — идут химические реакции, получаются нужные продукты. Так вот, возможности химии здесь весьма велики. И хотя задача, стоящая перед человечеством, очень сложна, она все-таки разрешима.

Задача эта сводится к тому, чтобы ничего в окружающую природу не выбрасывать. Необходимо перестроить технологию: все взятое у природы перерабатывать в нужные продукты, а сами продукты использовать так, чтобы никаких отходов в технологическом процессе не получалось.

Когда эта идея была впервые высказана — академиком Николаем Николаевичем Семеновым и мною на Кемеровской конференции в шестидесятых годах, — она встретила только одних противников. Ее реализацию считали просто невозможной. Действительно, как не выбросить то, что не нужно? Но постепенно мнение менялось, и сейчас ситуация уже совершенно другая.

Вот, пожалуйста, у меня на столе лежит серьезнейший документ — «Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года». И здесь указывается на необходимость «шире применять малооперационные, малоотходные и безотходные технологические процессы». Многое в этой области уже делается.

Скажем, удаление твердых частиц, проще говоря, золы из дымовых газов. Раньше удавалось обеспечить очистку только на 90 процентов. А сейчас созданы системы, позволяющие держать этот показатель на уровне 99—99,5 процента. Такая система уже прошла испытания на Троицкой ГРЭС, она оказалась очень выгодной — годовой экономический эффект составил 310 тысяч рублей. А внедрение подобных установок при сжигании угля на Экибастузском и Кузнецком месторождениях позволит уменьшить выброс на 3 миллиона тонн в год.

Или, раз уже мы заговорили о топливе, возьмем природный газ. Известно, что он содержит примеси, которые приносят много

зла при его сжигании. Например, присутствие окислов серы в атмосфере. Можно и, конечно, нужно снабжать очистными установками тепловые электростанции, использующие природный газ. Но не следует забывать, что примеси — это ценное химическое сырье. Так, Оренбургский газовый комплекс добывает и перерабатывает около 50 миллиардов кубических метров газа ежегодно, получая при этом более одного миллиона тонн элементарной серы, 400 тысяч тонн пропанбугановой фракции, свыше 2 миллионов тонн стабильного конденсата и другие ценные продукты, в которых нуждаются химическая и нефтехимическая промышленность. Кроме того, там производится сырье, необходимое для выпуска минеральных удобрений.

И примеров такого комплексного подхода к решению проблемы в нашей стране много.

— *Игорь Васильевич, вы упомянули очистные установки на тепловых электростанциях. Но ведь экономически выгодных и эффективных установок по очистке выбросов от сернистого газа пока нет? Во всяком случае, так утверждает-ся в многочисленных публикациях.*

— Мне приходилось читать об этом, но сразу скажу: такое мнение ошибочно. Установки, позволяющие очищать сбросные газы от сернистого газа и получать из него жидкий сернистый ангидрид, давно изобретены. Но есть такие обстоятельства, с которыми приходится считаться. Мы построили очень много тепловых электростанций (они дают около 80 процентов электроэнергии). Однако, хотя все они снабжены очистными сооружениями, установок для получения сернистого ангидрида там нет. И сейчас требуются большие капиталовложения, чтобы внедрить подобные системы повсеместно. А если бы строить электростанции, сразу думая о них, то проблемы бы не было.

Вот простой пример. В Москве, в районе Киевского вокзала, есть огромная ТЭЦ. Сейчас она работает на газе, но когда-то использовала уголь. Дышать там было просто нельзя — до тех пор, пока не создали установку, которая стала очищать сбросный газ от сернистого ангидрида. Эта установка оказалась очень выгодной, потому что снабжала всю Московскую область жидким сернистым ангидридом. Она выручала в значительной степени в военные годы, когда взять это соединение было больше нигде. Установка работала успешно, пока электростанцию не передали энергетикам, которые... сломали ее на следующий день.

— *А почему?*

— Потому что они посчитали, что их дело — давать электроэнергию, а сернистым газом пусть занимаются химики. Это всем хорошо знакомая проблема ведомственности — очень страшное и опасное зло.

Я мог бы привести десятки примеров такого рода. Думаю, что читателю, интересующемуся данной проблемой, они тоже хорошо известны. Ну, хотя бы вскрышные породы на Курской магнитной аномалии или поистине драгоценные отвалы и хвостохранилища на Кольском полуострове, или Урал... Ущерб, причиняемый народному

хозяйству ведомственным подходом, очень велик, а потому недопустим. Недопустим!

Это было особо подчеркнуто на декабрьском Пленуме ЦК КПСС: «...Нужно более настойчиво и целеустремленно проводить работу по охране природы. Здесь, пожалуй, как ни в какой другой сфере, нетерпим ведомственный подход. Он резко снижает эффективность использования капитальных вложений, препятствует проведению единой политики в осуществлении природоохранных мероприятий, порождает безответственность за экологические последствия принимаемых решений, ведет к мнимой экономии, которая в конечном счете оборачивается большими потерями».

Очень своевременная постановка очень серьезной проблемы. Ведь сегодня шлаки цветной металлургии используются лишь на 3,3 процента, галитовые отходы — на 6 процентов, фосфогипс — на 7 процентов, золотшлаковые отходы ТЭС — менее, чем на 10 процентов. Всего же в народном хозяйстве ежегодно образуется 5 миллиардов тонн отходов!

А ведь использование отходов не только позволяет решить экологические проблемы, но и просто-напросто выгодно. (Так, полученный из отходов алюминий в 8—10 раз дешевле извлеченного из бокситов.) Вот почему внедрению безотходных и малоотходных технологий сегодня в нашей стране уделяется большое внимание: при участии Государственного комитета СССР по науке и технике разработаны научно-технические программы по охране природы. Их реализация позволит уже в 1985 году повысить долю использования шлаков цветной металлургии до 21 процента, фосфогипса — до 20 процентов, золотшлаковых отходов теплоэлектростанций — до 95 процентов. А потребность в техническом хлориде натрия будет полностью удовлетворена за счет галитовых отходов...

Но коль скоро речь зашла о безотходной и малоотходной технологии, я хотел бы коснуться еще одной проблемы. Вот на земном шаре не хватает пресной воды. Почему? Мы же ее не выпили и выпить не могли. А куда она девалась?

— *Видимо, уходит на промышленные нужды, на сельское хозяйство?*

— Вот именно, и цифры здесь просто поразительные. Ежегодно человечество потребляет около 8 миллиардов тонн полезных ископаемых (добывается то гораздо больше), и почти такую же массу воды использует за одни сутки! Наше народное хозяйство потребляет не более восьми процентов ежегодно возобновляемого речного стока страны. Но надо учесть, что 84 процента речного стока приходится на малообжитые и слабоосвоенные территории. И тогда благополучной картины не получится. На густонаселенные районы с развитой экономикой остается довольно ограниченное количество воды. Скажем, Узбекистан уже использует 71 процент своих природных вод. Не менее остро проблема стоит и в других среднеазиатских республиках.

И потребность в воде растет:

в нашей стране за последние 30 лет она выросла втрое! А между тем проблема разрешима, да, вполне разрешима. Надо перестроить технологию — внедрить замкнутые циклы по воде. И здесь также очень много хороших примеров.

Я могу рассказать хотя бы о Верх-Исетском заводе в Свердловске, выпускающем в основном листовой прокат. Завод не только потреблял гигантское количество воды, но и отравлял ее и спускал в реку Исеть. В распоряжении этого предприятия был еще и огромный пруд, из которого брали колоссальное количество воды. Город же рос, и вот завод вместе со своим прудом оказался посреди города и, конечно, брать воду из пруда уже не мог. Что же делать? Закрывать и ликвидировать свою деятельность — другого выхода нет. Но когда завод «взяли за горло» и вопрос встал о его жизни или смерти, там перестроили технологический процесс — перешли на замкнутый цикл. И теперь воду не выбрасывают, потребляют ее очень мало — для города это никакого значения не имеет. Река Исеть, протекающая по Уралу и отравлявшая огромные территории, стала чистой. А завод начал получать большие прибыли: всю ту грязь, которая раньше губила природу, он стал перерабатывать в товарный продукт. Оказалось — это выгодно.

— *Но не везде же возможны замкнутые циклы? Скажем, в сельском хозяйстве...*

— Сельское хозяйство нуждается в этом, как ни одна другая область человеческой деятельности! Американские исследователи подсчитали, что при сборе среднего урожая кукурузы (50 центнеров зерна с гектара и 2361 килограмм стеблей и листьев) с одного гектара удаляется примерно 10,4 килограмма кальция и 8,6 килограмма магния. Подобная картина — для пшеницы и люцерны.

Не менее серьезные потери в животноводстве. По тем же данным, годовалый бычок после шести месяцев пастбищного содержания уносит с собой 0,8 килограмма азота, 0,3 килограмма кальция, 0,2 килограмма фосфора, 0,009 килограмма магния и 0,05 килограмма калия.

Ни те, ни другие потери за счет почвенных запасов не восполняются. И, что не менее важно, эти вещества никогда больше не возвращаются в данный цикл. Пищевые отбросы поступают на свалку, непереваренные остатки — в канализацию, а потом все эти питательные вещества вымываются, переносятся реками, грунтовыми водами и загрязняют окружающую среду. Происходит грубое нарушение кругооборота питательных веществ!

Вы можете сказать, что человек возмещает отобранное, внося минеральные удобрения. Но, во-первых, с удобрениями мы вносим лишь азот, фосфор и калий, между тем как существует потребность в десятках других микроэлементов, взятых из почвы в процессах растениеводства и животноводства, — в ванадии, кобальте, марганце — да мало ли еще в чем, чего мы толком и не знаем! А во-вторых, удобрения получают из минерального сырья, на создание кото-



рого природа потратила века и тысячелетия, и источники этого сырья чаще всего находятся за тысячами километров от районов, где используются удобрения. Иными словами, и здесь нарушается кругоборот минеральных веществ...

Человечество расширяет площади посевных в погоне за количеством, забывая о древнем принципе земледелия, суть которого состоит в том, чтобы возвращать почве максимум отобранного. (Я уж не говорю, что собранный урожай тоже не хранится должным образом. Это — отдельная тема.) Как быть?

Приведу такой пример. Построены крупные животноводческие комплексы, птицефабрики — они выгодны, так как позволяют значительно увеличить производство мяса, молока, яиц. Но здесь резко проявляются негативные последствия этого строительства. Достаточно сказать, что птицефабрика, содержащая 250 тысяч цыплят, должна разместить такое же количество отходов, как город с населением в 35 тысяч человек. На животноводческих комплексах проблема еще серьезнее: 30 тысяч голов скота дают столько же отходов, как город с населением в 450 тысяч человек. И вот на очень небольшой территории скапливается громадное количество отходов и отбросов. Небезвреженный жидкий навоз попадает в водоемы и почву, отравляя природу.

А ведь зло можно обратить во благо — достаточно одновременно с животноводческими комплексами строить установки по переработке навоза в биогаз и удобрения. Тогда мы не только избавим природу от загрязнения, но и вернем ей отобранное.

— Игорь Васильевич, мы много говорим о самых разных видах загрязнений: воздуха, почвы, воды. Какое же загрязнение все-таки наиболее опасно?

— Самое страшное загрязнение — это загрязнение человеческого сознания, загрязнение человеческого мозга. Оно обходится дороже всего.

Здесь очень важную роль может сыграть просвещение, образование. Необходимо готовить специалистов таким образом, чтобы они четко представляли последствия хозяйственной деятельности человека. Все хозяйственные процессы: производство и потребление должны быть организованы таким образом, что ничего (или почти ничего) в окружающую природу выбрасываться не будет.

Пока, к сожалению, не все понимают, какая опасность грозит. Это находит отражение даже в существующей терминологии. Вот есть такое выражение: «рекреационные цели» — имеется в виду обеспечение места для прогулок и отдыха человека. Это выражение ужасно, не отвечает реальности и просто-напросто вредно. Рекреация — это развлечение, праздник, каникулы. Я не собираюсь придумывать новый термин, я только хочу сказать, что существующий неверен. Сегодня охрана окружающей среды — это не вопрос удовольствия и даже не вопрос жизни человека, это вопрос жизни всей природы. И проблема становится очень серьезной.

Я уже говорил о загрязнении воздушного бассейна сернистым га-

зом. А ведь мы добываем серный колчедан специально, чтобы получать серную кислоту. Но почему бы ту же серную кислоту не выработать из сернистого ангидрида, выделяя его из сбросных газов тепловых электростанций? Ведь проблема-то чисто практическая и, по существу, это опять-таки вопрос загрязнения человеческого сознания.

Потому хочу повторить: единственный путь, по которому следует идти, — это путь создания новой, безотходной технологии на основе комплексного использования сырья.

У нас был поистине гениальный ученый — Владимир Иванович Вернадский. И в числе многих гениальных идей он выдвинул идею автотрофности человеческого общества. Оказывается, если хорошенько подумать, человеку практически ничего не нужно, но только при одном условии. А условие это таково — ничего не выбрасывать из того, что используется, создавать долго живущие вещи...

Вот такой маленький, даже наивный пример. Когда я был ребенком, выключатели делались из фарфора, а теперь они — из пластмассы. Фарфоровые жили десятки лет, пластмассовые же — от силы десять, а потом выкидываются вместе с металлом, со всей «начинкой». Вроде бы мелочь? Но в результате таких мелочей идет гигантский рост потребления. За последние тридцать лет металлов использовано больше, чем за все предыдущие времена.

А ведь с теми запасами, которые уже есть у человечества, оно в принципе может существовать очень долго. Но вместо этого общество предпочитает решать проблемы размещения отходов. Так, в США уборка мусора «съедает» 4,5 миллиарда долларов ежегодно. И расходы на эти мероприятия превосходят ассигнования на строительство школ и дорог.

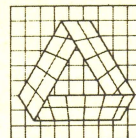
Как в природе нет ничего лишнего, так должно быть и в человеческом обществе, необходимо перерабатывать отходы производства и потребления.

— То есть вы опять возвращаетесь к высказанной ранее мысли о необходимости утилизирующих отраслей промышленности — о необходимости повторного использования металлов, стекла, создания замкнутых циклов?

— Да, конечно. Вообще, переработка отходов — проблема скорее экономическая и психологическая, чем технологическая. А технологические решения есть и их немало.

У нас разработано множество технологий, позволяющих комплексно добывать, перерабатывать и использовать сырье. На многих предприятиях внедрены малоотходные процессы. И сегодня идет настойчивый поиск путей, по которым должны развиваться взаимоотношения человеческого общества и окружающей среды. Здесь очень важно подчеркнуть, что создание подлинно гармоничных взаимоотношений человека и природы возможно только в условиях социализма, только в социалистическом государстве, где нет частной собственности на средства производства, а потому есть все условия для реализации безотходных технологий.

## НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

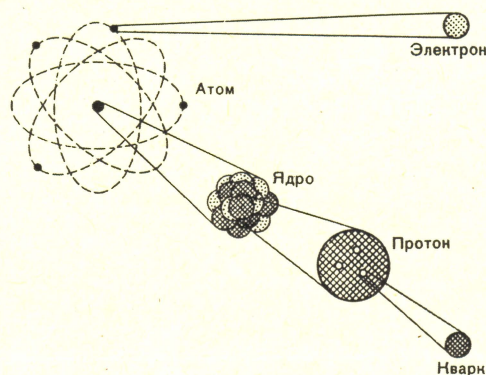


### Кварки.

Что за ними?

*Советские ученые предлагают построить оригинальный ускоритель. Две «пушки», помещенные в нем, будут стрелять навстречу друг другу «сгустками» электронов и позитронов. Энергия частиц при столкновении таких снарядов составит тысячу миллиардов электронвольт. Такая энергия позволит обнаружить неведомые еще частицы...*

Каждый раз, когда физики обнаруживали в семействе элементарных новых частицы, и особенно такие, которых в свободном



состоянии вообще нет на Земле, они задавались вопросом, достаточно ли мощностей современных ускорителей для выявления новых частиц. Но переход на новую, более высокую энергетическую ступень требует огромных капиталовложений, уникальных сооружений и приборов.

Как же быть? Увеличивать энергию элементарных частиц за счет повышения мощности и без того гигантских ускорителей больше нельзя, а для ответа на новые вопросы требуются энергии на порядок выше: в тысячи миллиардов электронвольт. В ЦЕРНе (Европейское сообщество по атомной энергии) по проекту западноевропейских ученых собираются строить ускоритель, в котором сильно сжатые электронный и позитронный пучки разгоняются навстречу друг другу, и потому их энергия при «встрече» складывается, удваивается, как у выстреливших друг в друга артиллерийских снарядов. В ЦЕРНе ожидают получить суммарную энергию в 200 миллиардов электронвольт. Периметр ускорителя достигнет тридцати километров, стоимость его приблизится к одному миллиарду долларов.

Советские ученые предла-

гают вместо огромного кольцевого ускорителя построить два линейных длиной всего по пять километров, они должны «стрелять» навстречу друг другу сгустками электронов и позитронов. Каждая пушка сможет выстрелить по десять раз в секунду, а «снаряд» будет начинен триллионом заряженных частиц. Энергия частиц при столкновении составит тысячу миллиардов электронвольт.

Так просто? Почему же для разгона частиц по кольцу не требуется круг длиной в несколько тысяч километров? Дело в том, что электронные и позитронные пучки сжаты до десятка микрон в поперечнике и с такой же микронной точностью будут попадать друг в друга в точке столкновения. При этом гигантские потери энергии, заставляющие увеличивать диаметр кольцевых ускорителей и возрастающие вместе с ним, на прямой «беговой дорожке» будут сведены к минимуму.

### Протоны с Солнца

*Советские астрофизики обнаружили потоки протонов с энергией около одного миллиона электронвольт. Их интенсивность меняется с изменением активности Солнца. Исследование протонных потоков может дать новую информацию о процессах, идущих на Солнце.*

У астрономов есть такой термин — «спокойное Солнце». Он относится к периодам, когда от светила на Землю не доходят вспышки солнечных космических лучей. В эти моменты межпланетное пространство все равно заполнено потоком протонов малых энергий. Этот фоновый поток со временем меняет свою интенсивность. Почему? До недавнего времени причины этого явления видели во внегалактических процессах. Однако недавние тщательные измерения показали, что есть несомненное соответствие между интенсивностью потока протонов и активностью Солнца. Конечно, кроме солнечных протонов есть в фоновом потоке и другие, но значительная часть их все же идет от Солнца. Пока не ясно, откуда берутся «энергичные» частицы, когда вспышек на Солнце не видно. Возможно, они рождаются во время мелких солнечных вспышек? Ясно одно — они связаны с Солнцем и могут послужить еще одним источником информации о нашем светиле, что очень важно именно сейчас, потому что пока нет четких представлений о процессах, происходящих на Солнце.



Мы привыкли слышать о том, что пустыне не хватает воды, о том, что если бы напоить пустыню, то от нее можно ожидать чудесных урожаев. Но так ли это? О неиспользуемых водных ресурсах пустыни, о том, что чужая вода может принести ей не одно только благо,— эта статья.

Л. Леонидов

# Поливать не поливая

Вода против воды

Ровно тридцать лет назад на левом берегу Амударьи, там, где юго-восточные Каракумы безмолвными барханами наступали на плодородные земли, началось строительство Каракумского канала имени В. И. Ленина, уникального гидротехнического сооружения, равного которому нет в мире и сегодня. С апреля 1954 года со скоростью примерно сорок километров в год «шагает» на запад республики рукотворная река.

С приходом воды меняется облик края, но, к сожалению, не только в лучшую сторону. Еще совсем недавно солнце отражалось от чуть солоноватой воды голубого озера. А сегодня обнажилось и растрескалось его дно, покрылось белыми пятнами соли. И вот уже ветер поднимает соленую пыль и несет ее на соседнее хлопковое поле. Проходит еще год-другой, и людям уже не удастся собрать такой богатый урожай, как прежде, хотя они и не жалеют воды для полива. Почему же с приходом воды высыхают озера, а земля перестает плодоносить?

Дело в том, что песчаная пустыня — это самая ранимая и чувствительная экологическая система планеты. Нельзя безнаказанно нарушать ее зыбкое равновесие. Тысячелетиями пустыня приучала людей к экономному расходованию воды. Люди здесь научились выжимать воду, казалось бы, даже из камня. Часто пересыхающие ручьи стекали с гор в цепочку колодцев, пробитых в скалах, собирались в тоннеле, медленно бежали по арыку. И там, где иссякала последняя капля, стоял последний дом. В течение многих веков из-за нехватки воды поливные земли не переувлажнялись, и процесс засоления почвы шел медленно. И вот пришла большая вода. Счастливые люди забыли то, что знали их предки. Забыли, что избыток влаги на полях неминуемо приводит к их засолению. Воду перестали экономить, и хлопковые поля перед посевом полностью затопляют, словно это рисовые чеки. Не жалеют воду и при последующих поливах. К воде, которой поливают, прибавляется вода, просачивающаяся в почву через стенки оросительных каналов, в том числе и из главного — Каракумского. А на глубине в несколько метров залегает плотный глинистый, так называемый подпорный слой — своеобразное дно постоянного водоносного горизонта. Дно у огромной чаши есть, а вот крышки не имеется. Грунтовые воды сильно подсолены разными минеральными солями, и, когда чаша переполняется, вода поднимается на поверхность, образуя соленые озера. Постепенно и они высыхают, превращаясь в солончаки. Для того чтобы избежать засоления земель, оросительные комплексы обустраивают системами дренажа, предназначенными для отвода соленых вод за пределы полей, где они опять-таки пополняют и без того соленые грунтовые воды.

Круговорот воды идет по тем же физическим законам, по которым протекают диффузионные процессы на молекулярном уровне. Ученые уже подсчитали скорость движения солей кальция, натрия, калия и марганца через характерные грунты Туркмении. С использованием ЭВМ составлен прогноз уровня грунтовых вод вдоль действующей тысячекилометровой трассы Каракумского канала. При прогнозировании учтены геологические, гидрологические и климатические условия. Теперь можно с большой степенью достоверности предсказать: через сколько лет в районе, куда канал пришел недавно, появятся первые соленые озера. А там, где канал действует двадцать, десять лет, никакой математики не нужно — солончаки, соленые озера и заросшие сорняками болота видны и невооруженным глазом.

У читателя может возникнуть вопрос: не зна-

ли, что ли, ученые о грядущих неприятностях? О многом догадывались. Знали, например, что повышение уровня грунтовых вод в окрестностях канала будет в основном происходить за счет фильтрации воды через стенки его земляного русла. Знали, что примерно 17 процентов воды, поступающей в канал из Амударьи, будет бесполезно, а вернее вредоносно, уходить в пески, а это — сто семьдесят тысяч литров в секунду! Но если бы было принято решение прокладывать для канала бетонное русло, до завершения его строительства было бы еще очень далеко. И не давали бы сейчас туркменские сероземы по три урожая овощей в год и по два урожая зерновых. Не рос бы на них самый лучший в мире тонковолокнистый хлопок. Для того чтобы сохранить все это и приумножить, прежде всего надо прекратить ненужные поливы.

Поле как грядка

...В верховьях Амударьи, километрах в ста от города Керки, где берет начало Каракумский канал, воды достаточно. Но в колхозе имени С. М. Кирова Чаршангинского района хлопковое поле перед севом вовсе не похоже на залитое водой рисовое. Скорее оно напоминает картофельное поле после окучивания. Ровные гребни длиной в четверть километра, а между ними борозды. Поливную воду пускают по бороздам, а когда она пропитает гребни, по их вершинам высаживают семена хлопчатника. Машина, формирующая гребни, одновременно уплотняет дно борозд, поэтому вода почти не просачивается в лежащие ниже слои почвы, пополняя грунтовые воды, а быстро впитывается сравнительно рыхлыми гребнями. Выращивать хлопок на гребнях предложил проректор Туркменского сельскохозяйственного института, кандидат сельскохозяйственных наук А. Чарыев. Простой и посильный любому колхозу и совхозу способ дает хорошие результаты. Меньше поступает на поле воды (последующие поливы тоже проводятся по бороздам) — меньше оно засоляется. Кроме того, гребни больше улавливают солнечной энергии, чем ровное поле, быстрее прогреваются, и хлопок на них созревает на несколько дней раньше. Что это значит, можно понять, лишь побывав в Туркмении в уборочную страду. Начать уборку хлопка на несколько дней раньше, чем обычно, — значит успеть собрать его без потерь, до наступления плохой погоды. А новый способ еще и повышает урожайность на три — пять центнеров с гектара.

Миллионные прибыли получают колхозы (так сеют хлопок уже почти на двадцати тысячах гектаров) при новом способе выращивания хлопчатника. Но главную выгоду получают потомки нынешних хлопкоробов вместе с хорошей, незасоленной землей.

Но там, где засоление земель достигло критического уровня и из года в год падает урожайность хлопка и других культур, новая агротехника поможет мало. Засоленные земли необходимо промывать. И тут возникает не менее важная экологическая проблема. Где брать эту дополнительную воду? Возможности Амударьи не беспредельны. Между тем на промывку каждого гектара земли уходит около двадцати тысяч кубических метров воды. В двадцать раз больше, чем на орошение. Дело в том, что засоленные почвы становятся очень плотными. Соли, содержащиеся в них, в малых объемах воды растворяются медленно и плохо. Процесс можно интенсифицировать наложением на промываемый участок земли электрического поля или добавлением в промывочную воду различных кислот. Эти способы позволяют сократить расход воды на сорок — пятьдесят процентов. Новый способ промывки, разработанный в Туркмен-





ском НИИ гидротехники и мелиорации под руководством кандидата сельскохозяйственных наук О. Назармамедова, сокращает расход промывочной воды в два раза.

Во многих местах можно вообще не тратить для полива драгоценную свежую амударынскую воду. Специальная, массирующая промывка земель осуществляется периодически. Но одновременно идет и менее интенсивная, но зато постоянная промывка, для чего любой оросительной системе сопутствует дренажная. За год дренажная система всех орошаемых полей Туркмении отводит за их пределы около пяти миллионов кубометров воды. Той самой, которая потом, смешавшись с грунтовыми водами, выплескивается на поверхность земли солеными озерами. Но уж если без этого не обойтись, то пусть эта вода хотя бы послужит дважды.

Многие сельскохозяйственные растения могут питаться соленой водой, если концентрация солей в ней не превышает пяти-шести граммов на литр. Спокойно переносит соленую воду с концентрацией до трех граммов и хлопчатник. А со многих земель промывочная вода уходит именно с такой концентрацией. Группа исследователей под руководством кандидата сельскохозяйственных наук А. Хадырова проверила свою идею на практике, поливая соленой дренажной водой опытные поля хлопчатника, суданской травы, люцерны, кукурузы, баклажанов. Пять лет шла проверка, и все эти годы урожаи были не хуже обычных. Поливы «вторичной» водой не повредили и почве. Такую почти безотходную технологию трудно переоценить. Ведь чтобы принести на поля пять кубических километров воды, каналу нужно три месяца.

А некоторые земли можно вовсе не поливать. К такому неожиданному научно-техническому решению пришли ученые Института пустынь АН Туркменской ССР. Если бы почвенно-климатическая карта республики была раскрашена в соответствии с истинными цветами и оттенками многообразных почв Туркмении, то среди желтых песков и серых земель было бы немало розовых и палевых пятен. Это такыры — плоские глинистые массивы, бедные гумусом, но при искусственном орошении дающие неплохие урожаи. Эти земли и предлагают ученые не поливать совсем. Массив такыра планируют с некоторым уклоном и нарезают поперек по две борозды. Верхняя собирает осадки (а их в некоторых местах выпадает до трехсот миллиметров в год) и питает влагой нижнюю, в которой растут фруктовые деревья, виноград, дыни и арбузы. И эта система земледелия испытана и показала хорошие результаты. Систему земледелия на такырах с полным правом можно назвать шадеющей.

### Песок разнообразный

Канал идет на запад. Там осваиваются целинные земли, преобразуется климат, строятся новые поселки. Словом, обживается пустыня. А в местах, куда вода пришла давно, все уже обжито и остались только проблемы орошения? Отнюдь.

Экологию пустыни, а значит и всего края, определяют прежде всего сами пески, сыпучие, летучие, ползущие пески Каракумов. До самого горизонта ни деревца, ни травинки. Только кое-где зацепились за серо-желтые барханы седые кусты саксаула. Где мы, в центре Каракумов, куда можно добраться лишь по верблюжьей тропе? Нет, всего в нескольких километрах от Ашхабада, на опытной станции Туркменского сельскохозяйственного института. Может быть, специально устроили здесь пустынный ландшафт для научных целей?

— Это самая настоящая пустыня, — говорит К. Ходжамурадов, заведующий отраслевой научно-исследовательской лабораторией по орошению сельскохозяйственных культур на песках, — только называем мы такие места оазисными песками. Это участки пустыни в центре или на краю оазиса, в свое время оставшиеся неосвоенными. Тогда считалось, что на песке ни одно культурное растение не приживется. С приходом амударынской воды осваивались более удобные земли. Суглинки, сероземы и даже такыры, а пески так и оставались огромными жел-

тыми пятнами, соседствуя с садами, виноградниками и хлопковыми полями...

Природа поддерживает равновесие между песком, солнцем и водой. Но стоит его нарушить, уничтожить, например, дерновый покров — и находящиеся под ним черные пески неудержимо ринутся на обжитые земли. А мощная техника при строительстве каналов, газопроводов и линий электропередачи как раз и разрушала дерновое одеяло, и песок наступал на только что построенные поселки и распаханное поле, засыпал арыки. Люди останавливали пески и шли дальше, считая, что тыл обеспечен. Но тыл оказался очень зыбким. Потребованные пески при слабом ветре приходят в движение, а при силе в пять — десять метров в секунду возникают песчаные бури. На отдельных участках железной дороги приходится постоянно содержать специальные механизированные отряды для очистки стальных путей. Ветер способен «поднять» опоры электропередачи, выдуть песок из-под газопровода. И такое случалось. Правда, оазисные пески и сами стремятся к былому равновесию, но сколько времени пройдет, прежде чем корни диких растений снова их свяжут? Прошло три десятилетия, но и сейчас, проезжая по широкому шоссе, пересекающему республику с востока на запад, можно видеть сразу два мира: справа, до самого горизонта, — песчаные барханы, а слева, тоже сколько хватает глаз, — хлопковые поля, сады, виноградники. Подует северный ветерок, и бегут, пересекая шоссе, песчаные змейки. Смотришь, и уже съели обочину автодороги барханы. Наступает пустыня. Нет, оазисные пески полумерами не остановишь. Их нужно превратить в такие же, как окружающие, цветущие земли.

Этим и занимаются сотрудники опытной станции Туркменского сельскохозяйственного института, расположившейся на нескольких десятках гектаров оазисных песков. И вот мы стоим на зеленой, словно только что политой дождем лужайке люцерны. Просто не верится, что эта изумрудная трава выросла на голом песке. Но, раздвинув траву, набираю горсть этой «земли», и она стекает с ладони желтыми струйками песка. Песок... Посмотрим, что сказано о нем в последнем Советском Энциклопедическом Словаре: — «мелкообломочная рыхлая осадочная горная порода, состоящая не менее чем на 50 процентов из зерен кварца, полевых шпатов и других минералов и обломков горных пород размером 0,1—1 миллиметр... Применяется в строительстве и стекольной промышленности».

Как видите, ни слова о том, что на песке может что-то расти. Правда, каракумский песок несколько отличается от классического. В нем даже есть семь-восемь процентов глины. Есть и гумус, но его раз в пятьдесят меньше, чем в черноземах, и даже раз в десять меньше, чем в обычных для Туркмении сероземах. А азота и вовсе несколько сотых процента. Исследования показали, что в пески нужно вносить гораздо больше удобрений, а вода в них почти не удерживается. Она просачивается в глубину в десять раз быстрее, чем на такырах, и в пять раз быстрее, чем на сероземах. Так сколько же потребуется воды и удобрений, чтобы на песке что-то выросло? Стоит ли возиться с этими оазисными песками? Может быть, дешевле оградить их высокими бетонными стенами, а деньги тратить там, куда недавно пришел канал, где нужно осваивать сравнительно плодородную целину?

Не будем торопиться с выводами. Во-первых, оазисных песков сейчас только в Туркмении (а они есть во всех среднеазиатских республиках) насчитывается пятьсот тысяч гектаров, ровно половина от земель, которые еще предстоит освоить с приходом канала. Но там — дикие, целинные земли, а тут уже построены системы орошения, дороги, города. Тут живут люди. Это их родные края. Оазисные пески выгодно осваивать и с социальной, и с экологической точек зрения. А что касается агротехники, то она проще, чем обычная, и менее энергоемкая, поскольку обрабатывать пески легче, чем сероземы, а тем более суглинки. Правда, нужно после вспашки и внесения удобрений уплотнить поверхность песчаного поля катками, зато отпадает боронование. Правда, возрастают расходы на орошение, зато пески быстрее про-

греваются солнцем и на них, например, хлопчатник можно высевать дней на пятнадцать — двадцать раньше. А это, как уже говорилось, дает многомиллионные доходы, с лихвой перекрывающие повышенный расход воды и удобрений. И еще одно преимущество: пески, и это доказано, не склонны к засолению...

— Люцерны на этой делянке, — рассказывает Ходжамурадов, — корни пустила очень глубоко. Теперь песок хорошо связан. На следующий год посадим тут хлопок.

— И хлопок на песке вырастет?

— Уже растет, — показывает мой собеседник в сторону другой делянки, словно снежными хлопьями покрытой развернувшимися коробочками.

На полях, а вернее песках, опытной станции разбит фруктовый сад, растут дыни и арбузы, есть виноградники. А о картофеле следует сказать несколько слов отдельно. Проблема, которую агрономы и инженеры пытаются решить уже много лет, а именно очистка клубней от налипшей земли, здесь отпадает сама собой. Картофель, извлеченный из песка, чист, как вымытый!

Есть на опытной станции еще одна уникальная делянка. Каждый, кто приезжает с научными целями на это единственное в своем роде научно-производственное предприятие, сажает дерево.

Этот будущий парк — свидетельство международного признания работ туркменских ученых. Ведь и Сахара наступает на плодородные земли Нила и Нигера, на разбросанные в пустыне оазисы. Влияние пустынь на экологию целых континентов огромно. И оно не только в том, что они агрессивны, но и в том, что, будучи бесплодными, лишены растительного покрова, они сильнее отражают солнечные лучи, снижают интенсивность конвекции воздуха в данном районе и таким образом способствуют уменьшению осадков, усугубляя проблемы засушливых регионов. Мнение и советских, и зарубежных ученых едино: если на пустыни не наступать, превращая их в леса, поля и сады, они будут распространяться все быстрее.

Значительные исследования проведены учеными Института пустынь АН Туркменистана. Выявлены наиболее перспективные для каждого вида песков лесные и плодовые деревья. Оказалось, что в местах, где грунтовые воды залегают не глубже двух-трех метров, деревья будут хорошо расти без интенсивного орошения. И на опытной станции Сельскохозяйственного института и на других оазисных песках уже растут сосна, акация, ива, карагач, тополь, шелковица, айва, абрикос. Эти деревья получают влагу из грунтовых вод и уже на третьем году жизни не требуют искусственного орошения. Благодаря мощной корневой системе на песках хорошо вызревают арбузы и замечательные туркменские дыни, и поливают их за весь период вегетации не больше трех-четырех раз. А там, где высок уровень грунтовых вод (исследования показали, что грунтовые воды в песках малосолёные), бахчевые можно и вовсе не поливать.

Уместно вспомнить еще об одном растении, не менее ценном, чем тонковолокнистый хлопок Туркмении. Это узколистное растение лакрица, дающее чудо-корень. Из лакричного корня получают более шестидесяти лекарственных препаратов. Его добавляют в тонизирующие напитки, халву, пиво, жевательную резинку. Лакрица отлично растет на оазисных песках. Уже сняты богатейшие урожаи корня, а из «вершков» (при достаточно обширных посадках) можно ежегодно получать не менее восьмисот тысяч тонн питательного лакричного сена. Кроме того, выяснилось, что лакрица — эффективный мелиорант, предотвращающий засоление земель...

Охрана природы — дело необходимое, но никто бы не отважился назвать его прибыльным. Огромные расходы по охране воды и земель ложатся дополнительными затратами на производимый сейчас продукт, выгоду же получают потомки. А если проанализировать все сказанное, получается, что в Туркмении и в других республиках Средней Азии охрана окружающей среды становится прибыльной уже сегодня.



В. Барашенков,

доктор физико-математических наук

# Что такое

ла увеличить свой радиус приблизительно до  $10^{23}$  километров — величины трудновообразимой, поскольку ее просто не с чем сравнить.

Самые мощные современные оптические и радиотелескопы позволяют проникнуть в космос на  $10^{22}$  километров, то есть просмотреть ту часть пространства, которая образовалась за последние два-три миллиарда лет жизни Вселенной из полных двадцати. По сравнению со всем объемом Вселенной это — как теннисный мяч в центре футбольного. До «края» совсем не далеко — что значит оставшаяся десятка рядом с  $10^{23}$ ! Но именно там, в пока неведомом слое, скрыто самое сокровенное — осколки первичного взрыва, «праматерия». Там — ответы на многие волнующие загадки мироздания. Заглянуть туда, по-видимому, удастся в недалеком будущем.

Расстояние около  $10^{23}$  километров и длительность  $10^{10}$  лет — самые большие пространственный и временной интервалы, с которыми мы можем иметь дело на практике. Большие величины — лишь в теории.

На другом полюсе нашего мира, в области микроявлений, мы можем с помощью оптических микроскопов различать расстояния, грубо говоря, порядка сотысячной доли сантиметра. Это длина волны видимого света, предел того, что воспринимается непосредственно нашим глазом. Меньшие предметы световые волны огибают, и мы их не можем видеть, подобно тому как радиолокатор с большой длиной радиоволны не замечает перископ подводной лодки.

Электронный микроскоп, в котором световой луч заменен пучком быстрых, или, как говорят физики, «жестких» электронов, а наш глаз — светочувствительным экраном или фотопластинкой, позволяет продвинуться в тысячу раз дальше, примерно до стомиллионной доли сантиметра. Таким путем удастся рассмотреть даже отдельные атомы.

С помощью электронного пучка можно «просветить» и более мелкие объекты, например, составные части атомных ядер — протоны и нейтроны. Но для этого необходимо увеличить энергию электронов, сделать их еще более жесткими. Дело в том, что подобно световым частицам-фотонам электроны обладают волновыми свойствами — так говорит квантовая механика и эксперимент. Образно говоря, электронный пучок при своем движении как бы немного дрожит, траектории частиц несколько размываются, и чтобы сфокусировать изображение, приходится использовать очень быстрые электроны, инерция движения которых способна превозмочь волновое дрожание пучка (поэтому такие электроны и называют «жесткими»).

Современные ускорители позволяют разгонять электроны до таких высоких энергий, когда становится возможным изучать детали на расстояниях  $5 \cdot 10^{-15}$  сантиметра, то

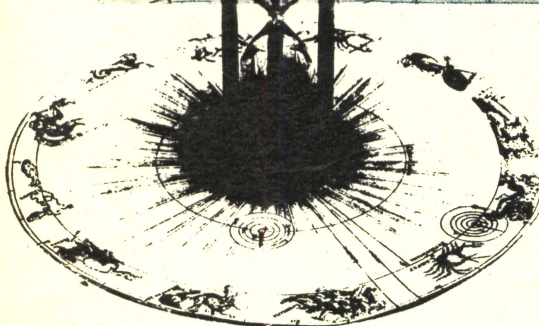
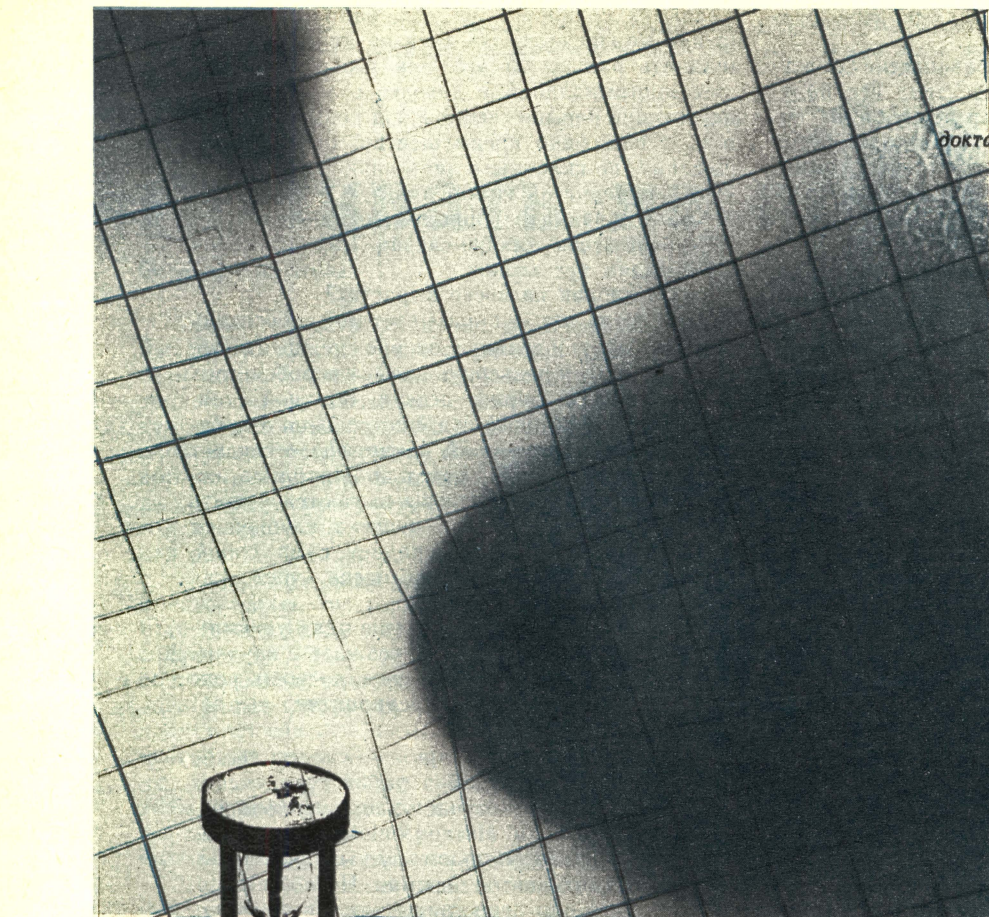
есть в несколько десятков раз меньше размеров элементарных частиц.

Самые маленькие интервалы, в тысячу раз меньше диаметра протона, сегодня можно исследовать с помощью двух сталкивающихся пучков протонов. Энергия относительного движения разогнанных навстречу друг другу частиц при этом так велика, что волновая размазка не сказывается до расстояний порядка  $10^{-16}$  сантиметра. По сравнению с протоном такие расстояния — все равно что маковое зернышко рядом с футбольным мячом!

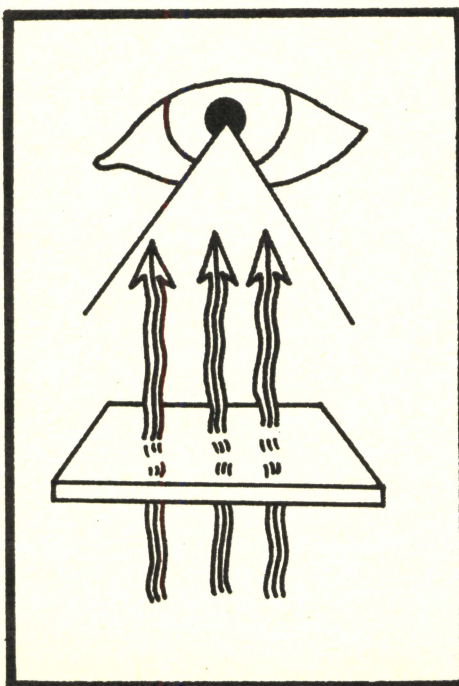
В недалеком будущем на этом пути удастся достичь расстояний примерно  $10^{-17}$  сантиметра, то есть в десять тысяч раз меньше размеров протона. В Советском Союзе и в других странах проектируются и уже создаются необходимые для этого ускорители. Но это, по-видимому, уже предел. Современные ускорители — гигантские установки километровых размеров и стоимостью в сотни миллионов рублей, а дальнейшее углубление в микромир требует просто циклопических сооружений. Здесь нужны какие-то принципиально новые физические идеи.

Пока же единственным источником частиц сверхвысокой энергии являются космические лучи. Среди частиц, входящих в состав этих лучей, встречаются такие, которые обладают энергией, в миллиарды раз превосходящей энергию частиц в самых мощных современных ускорителях. С помощью таких частиц можно «зондировать» расстояния до  $10^{-20}$  сантиметра — в десять миллионов раз меньше размеров протона! Беда в том, что космические частицы с такой большой энергией крайне редки, и опыты с ними оказываются очень неточными. Тем не менее если позволить себе помечтать, то можно представить, что когда-нибудь в космосе будут созданы ловушки-накопители таких высокоэнергетических частиц, которые можно использовать для изучения их встречных столкновений — так, как это делается в опытах со встречными пучками на ускорителях. И вот тогда можно будет добраться до фантастически малых расстояний — до  $10^{-25}$  сантиметра. Протон по сравнению с такими расстояниями выглядит, как орбита Земли по сравнению с тарелкой.

Возможно, что  $10^{-25}$  сантиметра — это предельно малые пространственные размеры, которые доступны нам в природе. Меньших расстояний просто не ясно, как достигнуть. Впрочем, в таких прогнозах следует быть очень осторожным. Сама квантовая механика существует немногим более полувека, а до того никому и в голову не приходило предположить, что в природе существует какая-то волновая размазка траекторий, которая будет основным препятствием нашему продвижению в недра материи. Трудно сказать, что нас еще ждет на этом пути. К тому же не обязательно ведь «ломиться»



Понимание пространства и времени — одна из главных проблем, осмысливаемых человеком. Вечная тема, волнующая воображение, тема с неиссякаемыми вариациями, порождающими недоумение, восхищение, загадки и открытия. Такие, как, скажем, обнаруженная в свое время «размазанность» траекторий микрочастиц, способная ослабить «остроту зрения» физических приборов.



Попробуйте задать этот вопрос кому-либо из своих знакомых. Сначала это вызовет недоумение: «Как что такое, ведь это очевидно — вот оно, пространство вокруг нас, и часы на руке!» Если, однако, попросить ответить поточнее, то сразу же возникают трудности. Что главное, самое основное в свойствах пространства и времени — то, что определяет их суть? Чем отличается пространство и время космических миров от микроскопического пространства и времени внутри элементарной частицы? Различие масштабов здесь колоссальное — в  $10^{43}$  раз!

Вопросы о смысле пространства и времени имеют давнюю историю, некоторые из них возникли еще в глубокой древности. Но и для современной науки это — трудная проблема. Получается так, что самые обыденные и привычные для нас свойства окружающей природы вместе с тем самые загадочные и непонятные.

Можно ли как-то воздействовать на эти свойства, например сжать пространство и растянуть время? И вообще, всегда ли природа обладает такими свойствами? Может быть, допустимы формы материи, которые «живут» вне времени и пространства?

Два полюса — самое большое и самое малое

Самые большие расстояния и длительность, которые доступны современной науке, — это размеры и «время жизни» нашей Вселенной. Согласно общей теории относительности около 20 миллиардов лет назад наш мир в силу каких-то пока не ясных причин пребывал в сильно сжатом, почти точечном состоянии. Можно сказать, что это было почти самозамкнувшееся пространство-время. В результате взрыва, причины которого нам тоже еще не ясны, мир начал «распухать» — расширяться со скоростью света. За 20 миллиардов лет Вселенная успе-



# пространство и время?

сквозь пространство, так сказать, напрямую. Может быть, существуют какие-то обходные, но более эффективные пути — например, какие-нибудь «проколы» искривленного пространства-времени или что-либо еще более неожиданное. Но это уже чистая фантастика и пока даже не научная.

Во всяком случае, расстояния  $10^{-25}$  сантиметра еще очень далеки от «крайней черты» на уровне  $10^{-33}$  сантиметра, за которой пространство, как это предсказывает современная теория, либо вообще не существует, либо преобразуется в такие необычные формы, какие мы сегодня не можем себе даже вообразить. Теория говорит, что на таких расстояниях в вакууме происходят настолько бурные процессы спонтанного рождения и аннигиляции материи, что пространство становится неустойчивым. Оно делается похожим на кипящую массу образующихся и быстро исчезающих пространственных пор-пузырьков. Интервалы примерно  $10^{-33}$  сантиметра — это минимальные «порции», кванты пространства. Меньшие интервалы практически полностью самозамыкаются и как бы выпадают из нашего мира, становятся недоступными для внешнего наблюдения.

Так выглядело бы пространство при сверхсильном увеличении. Очень сложная динамическая картина, в которой пока плохо разбираются даже специалисты-теоретики.

Мы говорили о свойствах микропространства. Представление о времени происходящих в микромире процессов можно получить, если вспомнить, что распространение света — самый быстрый процесс в природе. Более быстрых мы не знаем. Минимальные расстояния  $10^{-16}$  сантиметра, какие еще можно «разглядеть» с помощью современных ускорителей, световая волна проходит за  $10^{-27}$  секунды. Это самый короткий отрезок времени, с которым мы имеем дело сегодня в физических экспериментах. Кванту пространства  $10^{-33}$  сантиметра соответствует временной интервал  $10^{-44}$  секунды — квант времени («хронон», как его иногда называют). Меньших отрезков времени, если верить современной теории, в природе не существует.

Для того чтобы почувствовать, насколько малы кванты пространства и времени, вообразим себе, что наша огромная Вселенная сжалась до размеров песчинки. Соответственно уменьшатся и все содержащиеся в ней тела. Так вот, размер песчинки в сжавшейся Вселенной будет сравним с квантом пространства, а время, за которое свет успеет пробежать по такой исчезающе малой частичке, равно кванту времени.

## На самом «краю» и в «начале начал»

Как ни малы масштабы микромира, их все же можно себе представить, хотя бы путем сопостав-

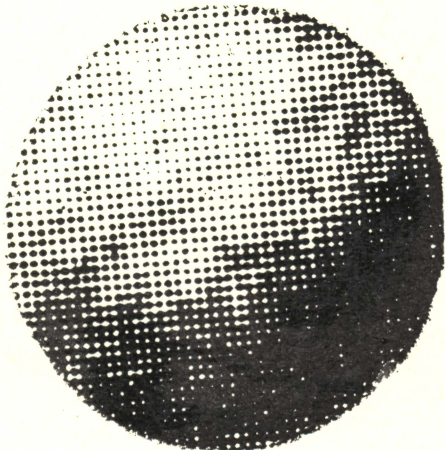
лений. Значительно труднее осознать, что значит «начало мира» и «край Вселенной». При этом сразу возникает масса вопросов. Ведь у каждого момента времени есть предшествующий, а что тогда предшествует «начальному моменту»? Как же это мир вдруг появился «из ниоткуда»? И еще — если наша Вселенная расширяется, то во что она расширяется, что находится за ее пределами? Можно представить себе картину, когда рождается и разлетается вещество, как осколки и газы при взрыве гранаты, но вот как могут родиться и начать расширяться пространство и время? Опять возникает недоумение: что же все-таки было до этого?

Попытаемся разобраться в этих вопросах.

Для начала представим себе слепого муравья, бегущего по проводочному кольцу. Одномерный мир этого муравья сразу и ограничен, и бесконечен. Ограничен, так как, двигаясь все время вперед, муравей обязательно попадет в то место, где он уже побывал ранее, а бесконечен потому, что сколько ни бегай, никакого конца у кольца не обнаружишь. Одномерная вселенная обладает краями лишь в мире с большим числом измерений — на плоскости или в пространстве.

Для муравья на глобусе мир был бы двухмерным, но опять-таки самозамыкающимся и вместе с тем бесконечным. И если бы муравей сам был двухмерным и не мог «привстать» над поверхностью глобуса, то никаких границ своего мира он никогда бы не обнаружил. Двухмерный мир полностью бы исчерпывал все доступное ему пространство.

Вот так же наш мир — одно-

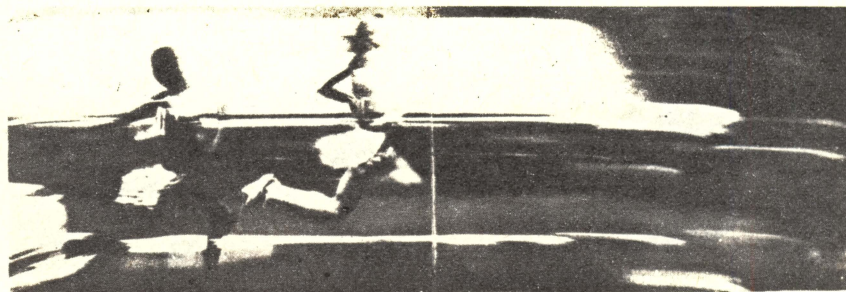


временно бесконечен и замкнут. Будучи ограниченным, он тем не менее охватывает все пространство. А поскольку четырехмерного пространства в природе не существует, то краев у трехмерного мира вообще нет, из него нельзя выйти, и вопрос о том, что находится за пределами расширяющейся Вселенной, просто не имеет смысла, так же как не имеет смысла вопрос о том, где начало у кольца. Наша Вселенная «распухает» сразу во всех своих точках. Нечто похожее можно наблюдать, когда растягивается пленка выдуваемого мыльного пузыря.

Конечно, можно спросить: а откуда известно, что наш мир не вложен в пространство большего числа измерений? Не страдаем ли мы самоуверенностью муравья на глобусе? Ответ дает эксперимент. Если бы в природе существовали высшие пространственные измерения, мы встречались бы с массой поразительных явлений — ведь тогда между событиями в разных пространственно-временных точках нашего мира была бы связь через недоступные нашему восприятию размерности. В одной точке могло бы, например, что-то совершенно беспричинно исчезнуть, а в другой, наоборот, таким же таинственным образом появиться. Вокруг нас постоянно происходили бы чудеса, среди которых мгновенное перемещение тел, уэллсовская машина времени были бы, пожалуй, самыми простыми и «понятными».

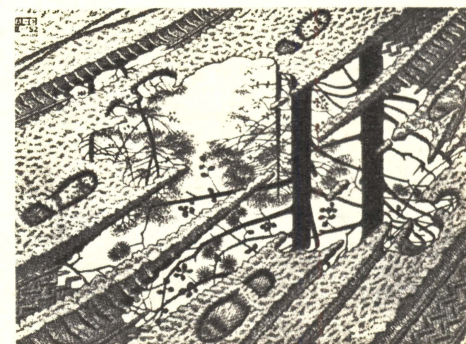
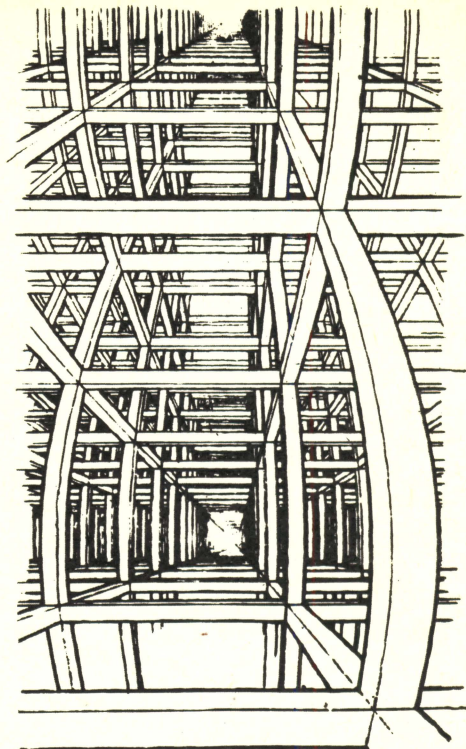
В последние годы в нашей стране и за рубежом были выполнены очень точные опыты, в которых проверялось, не нарушается ли причинность в процессах с элементарными частицами. И никаких отклонений не было обнаружено. Об этом мы еще поговорим ниже.

Более труден вопрос о начале мира во времени. Наука знает об этом еще очень мало. Наверное, многое прояснится, когда астрофизические приборы заглянут так далеко в космос, что смогут увидеть разлетающиеся осколки первичного вещества на окраинах нашей Вселенной. Но пока экспериментально известно только то, что наш мир нестационарен, его свойства изменяются с течением времени, и если эти изменения экстраполировать обратно по времени, то мы придем к выводу о том, что в далеком прошлом Вселенная была чрезвычайно горячей, очень плотной, сжатой и почти точечной — с размерами порядка  $10^{-33}$  сантиметра.

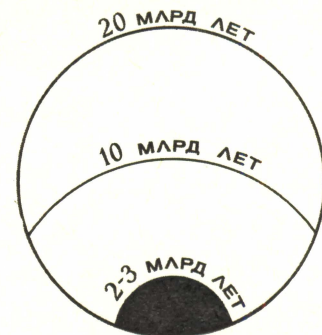


По нашим часам это было что-то около 20 миллиардов лет назад.

Именно «по нашим часам», так как свойства времени, его ритм тогда были совсем не такими, как сейчас. Если верить теории, то основная история Вселенной, наиболее бурные качественные изменения в ней приходятся на несколько первых секунд ее жизни, а теперь мы наблюдаем лишь плавно затухающие последствия («хвост», как говорят физики) грандиозных событий. Если бы можно было установить часы в раскаленной юной Вселенной, их показания были бы совсем не такими, как у наших современных часов. Говорить о первых мгновениях жизни Вселенной, о времени в

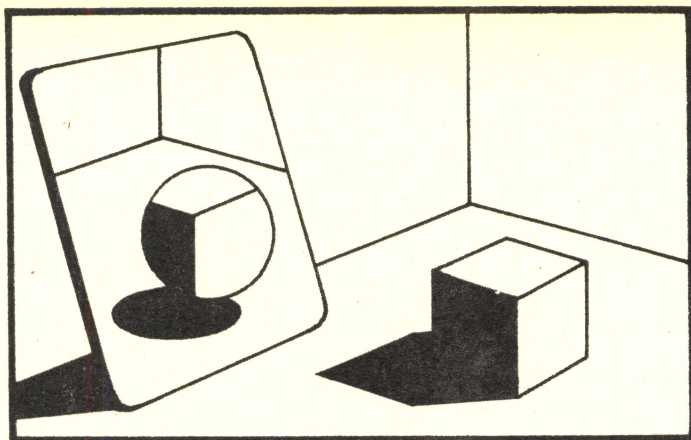


*Поразительны масштабы процессов, охватываемых проблемой «устройства» пространства и времени. Это и обыденные явления, сопутствующие нам всечасно, то, что мы привычно соотносим с мерками нашего макромира. Это и неразличимо малые, исчезающе быстрые события, ежемгновенно творящиеся вокруг человека. Это и внеземные миры колоссальных протяженностей, катаклизмы, длящиеся*

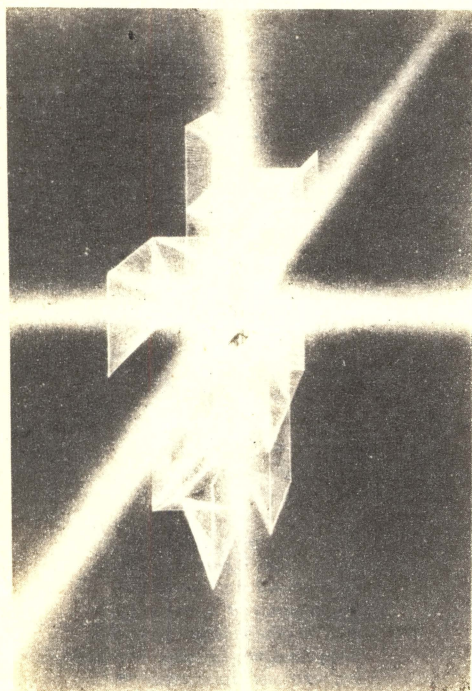


*миллиарды лет. Те самые «микро-» и «мега-», до поры скрытые от нас и доступные лишь проникающей за пределы точного знания фантазии художника.*





Но разве в меньшей степени тревожат наши представления те образы, что самой природой подсказаны ученым?



Не кажется ли диковинным тот факт, что некоторые частицы не имеют зеркального отражения?

окрестностях ее «начала», где важную роль играют квантовые процессы и время, по-видимому, имеет дискретный, разрывной характер, можно лишь весьма условно. Абсолютного, ни от чего не зависящего времени в природе нет.

Вопрос о том, что было до «начала мира», например, 40 или 50 миллиардов лет назад, предполагает, что тогда сохранялись условия, при которых применимо наше понятие времени. А это не так. Для описания процессов вблизи «начала мира» нужны совсем другие мерки. Использовать здесь наши часы так же бессмысленно, как измерять длину и вес тел с помощью термометра!

Было придумано много моделей, чтобы с помощью известных нам физических законов попытаться получить наглядную картину того, как могло бы происходить «рождение Вселенной». Например, предполагалось, что существуют соприкасающиеся миры, каждый из которых в силу относительности пространственно-временных размеров — элементарная частица в другом мире. Точка соприкосновения — «прокол» из одного мира в другой. В одном мире это — микроскопическая «черная дыра», куда «проваливается» вещество (и, может, даже «стягивается» вся вселенная), а в другом мире — «белая дыра», развертывающаяся в новую вселенную. Недостаток таких моделей в том, что они не имеют под собой эксперименталь-

социации, с одной стороны, почти мгновенно распадающиеся частицы-резонансы и практически точечные кварки — с другой. И при всем этом многообразии свойства самого пространства-времени остаются удивительно постоянными. Как в космосе, так и в микромире мы описываем их теми же самыми непрерывными координатами  $x$  и  $t$ .

Но некоторые важные различия все же имеются.

Сравнительно недавно, в середине пятидесятых годов, группой китайских физиков, сотрудников Колумбийского университета в Нью-Йорке, было сделано сенсационное открытие. Оказалось, что на малых расстояниях теряется различие между правым и левым.

Из нашей повседневной практики мы хорошо знаем о зеркальной симметрии — симметрии правого и левого. Между нашим пространством и «зазеркальем» нет принципиальных различий, и когда модница любуется своим нарядом в зеркале, она совершенно уверена в том, что изображение полностью соответствует оригиналу. Совсем не так в микромире. Как это ни странно, но часть объектов и событий там просто не имеют зеркального отражения. Например, в природе нет частицы, которая была бы зеркальным отражением нейтрино. Другими словами, в микромире не у каждого «правого» есть «левое». Таких взаимно полярных, обязательных свойств там не существует — так уж «устроено» пространство на очень малых расстояниях!

Десять лет спустя был открыт еще более удивительный факт. Два молодых американских физика, Вал Фитч и Джеймс Кронин, изучали нарушение зеркальной симметрии в распадах К-мезонов — короткоживущих частиц, которые можно получить с помощью мощного ускорителя. Распады фотографировались и тщательно промерялись. Ничего неожиданного не было замечено: опыт протекал так, как и предсказывала теория, и материалы после обработки были сданы в архив. Однако спустя полгода физикам пришла в голову «сумасшедшая» мысль, одна из тех, что иногда появляются у талантливых ученых: а что если в микромире нельзя противопоставлять не только правое левому, но и будущее прошлому? В классической механике Ньютона для каждого процесса можно найти точно такой же, но протекающий в обратном порядке, так сказать, зеркально отраженный во времени. Это похоже на то, что мы увидим на экране, если киноленту прокрутить в обратном направлении. Например, если в прямом процессе человек вошел в комнату, то в обратном он пяťся выходит из нее. И так для любого явления. А вот как будет в микромире?

Экспериментальный материал был заново пересмотрен, и среди двух десятков тысяч фотографий Фитч и Кронин, к своему удивлению и радости, обнаружили около полусотни с реакциями, которые никак не должны были происходить в мире, зеркально симметричном к прошлому и будущему. Они строго-настрого запрещались симметричной теорией.

Эти результаты произвели огромное впечатление на физиков и показали, что при определенных усло-

виях в природе могут нарушаться, казалось бы, самые фундаментальные свойства пространства и времени. Эти свойства не абсолютны, а изменяются в зависимости от конкретных условий. В макромире они — одни, а в микромире могут быть совсем другими.

### А может, «король голый»?

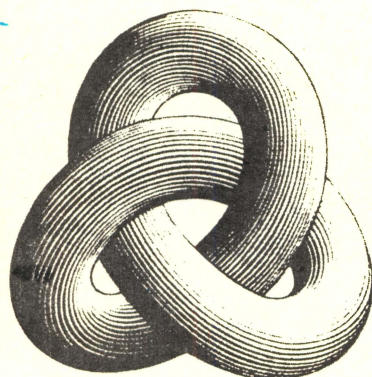
Лет двести назад физики были уверены в том, что тепло переносит особая «тепловая жидкость» — флогистон. Позднее выяснилось, что теория флогистона — это всего только очень приближенное, поверхностное описание явлений, природа которых совершенно иная. Никакого флогистона в природе нет.

В физике не раз случались похожие истории: уточнялся эксперимент, и старые, незыблемые до того представления оказывались фикцией.

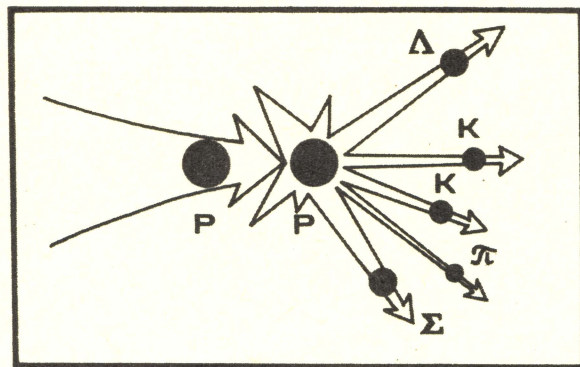
Размышляя о природе пространства и времени, некоторые ученые пришли к мысли о том, что, может быть, подобно флогистону, пространство и время в известной степени также являются лишь фикцией. По мнению этих ученых, с уверенностью можно говорить лишь о макроскопическом пространстве-времени, с которым мы непосредственно имеем дело в нашей практике. Что же касается микромира, то там, возможно, нет ни пространства, ни времени. Это как с температурой или с цветом тела. Бессмысленно ведь говорить о температуре и цвете двух или трех частиц, но когда частиц много, когда они образуют макроскопическое тело, цвет и температура возникают как усредненный эффект — результат большого числа взаимодействий. Возможно, пространство-время также представляет собой нечто такое, что возникает лишь на определенной ступени сложности, а использование пространственно-временных координат при описании микропроцессов — всего только дань привычке, самообман. Такая гипотеза высказывалась во многих физических и философских статьях.

Действительно, для того чтобы добраться до очень малых расстояний, нужно использовать частицы с очень большой энергией. Но эти частицы так сильно воздействуют на изучаемый объект, что после взаимодействия он оказывается уже совсем не таким, каким был вначале. При столкновении рождается много новых частиц, а исходная частица-мишень часто вообще исчезает. Иначе говоря, измеряя, мы ломаем то, что хотели бы измерить. Изучение очень малых пространственных деталей внутри частиц, казалось бы, становится принципиально невозможным.

На первый взгляд, соображения весьма убедительные. Однако так было бы для частиц, движущихся по точным траекториям, когда траектория пересекает частицу-мишень или нет. Если пересекает, то происходит взаимодействие и мишень портится, если проходит мимо, то никакого взаимодействия нет и говорить не о чем. Для реальных микрочастиц картина совсем иная. Эти частицы движутся по размазанному волновым траекториям, волна же всегда огибает края препятствия, рассеивается ими. Поэто-



Проведенное же формальным способом, такое отражение не только спутает «правое» с «левым», но вообще приведет к несуществующим объектам. И не странно ли на первый взгляд, что две столкнувшиеся частицы могут превратиться в совершенно иные, не оставив себе подобных?



ных оснований и поэтому сами содержат большое число загадок и «темных пятен». Это скорее область мифов и научного фольклора, чем самой науки.

### Ни правого, ни левого, ни прошлого, ни будущего

Итак, сегодня нашим приборам доступны расстояния от  $10^{22}$  километров до  $10^{-16}$  сантиметра и времени от  $10^9$  лет до  $10^{-27}$  секунды. Различие масштабов огромное — более сорока порядков! Чудовищно различные материальные объекты на краях этих интервалов: квазары и гигантские звездные ас-



му всякий раз, когда поток частиц сталкивается с мишенью, наряду со взаимодействиями, разрушающими мишень, происходит и упругое рассеяние, при котором сталкивающиеся частицы отскакивают друг от друга, подобно жестким бильярдным шарам, совершенно невредимыми. Изучая такое рассеяние, можно получить сведения о свойствах пространства и времени в очень малых интервалах внутри частиц.

Составить наглядное представление о связи упругого рассеяния с поглощением довольно трудно. Возможно, кое-что осталось здесь для читателя не совсем ясным. Но детали сейчас не нужны. Важно понять одно: в природе существуют процессы, с помощью которых можно изучать микроскопические пространство и время, и никаких принципиальных физических препятствий на этом пути не видно. Трудности лишь технические, связанные с получением частиц высокой энергии. Гипотеза о макроскопическом происхождении пространства-времени оказывается неверной.

### Причинные цепи событий

Осенью 1956 года в американском городе Сиэтл, на берегу Тихого океана, проходил Международный конгресс по теоретической физике. Это была одна из первых конференций, на которой после многих лет холодной войны, разделявшей Восток и Запад, встретились советские и американские ученые. Подводились итоги развития квантовой физики. Доклад следовал за докладом. Огромные доски, сплошь исписанные формулами, и (тогда это было еще новинкой) слайды — проекции диапозитивов с графиками и формулами на большом белом экране за спиной докладчика... Респектабельная академическая обстановка, лишь изредка нарушаемая веселым оживлением в зале, когда кто-либо из гостей-иностранцев допускал смешную ошибку в английском языке.

«Температура» дискуссий резко поднялась после доклада советского академика Н. Н. Боголюбова. В этом докладе была доказана теорема, позволявшая экспериментально проверить, не нарушается ли в микромире свойство причинности.

Каждый из нас еще с детских лет усвоил, что ничто в мире не происходит просто так, само по себе. У каждого события есть своя причина. Знаменитый французский ученый Лаплас считал, что причинные цепи событий настолько жестко увязаны между собой, что даже падение волоса с головы человека в конечном счете должно сказаться в каких-то космических явлениях, направляя их по тому или иному пути. Это, конечно, преувеличение. Количество связей в реальном мире так велико, что неизбежно возникает элемент случайного, когда ход событий определяется интерференцией — наложением — многих второстепенных факторов.

Каждая физическая теория имеет свое понимание причинности — условий, при которых взаимодействие передается от одной пространственной точки к другой без сбоев во временном порядке событий. В механике Ньютона эти

условия совсем не такие, как в квантовой теории. Чем совершеннее теория, тем точнее и детальнее определяется в ней причинность. Ясно, что это зависит и от того, какими свойствами теория наделяет пространство и время. Например, в теориях с плоским пространством-временем взаимодействия распространяются не так, как в общей теории относительности с ее искривленным пространством-временем, где могут быть даже самозамыкающиеся цепи событий, когда происходит возврат к исходному состоянию и вся история повторяется заново. Первым такие цепи обнаружил австрийский математик Курт Гёдель. Пока это — чисто теоретический результат, но, может быть, где-то в мире и образуются такие удивительные кольца времени.

Причинность — это один из самых сокровенных моментов любой физической теории. Изучая причинность, мы вместе с тем изучаем и свойства пространства-времени.

Так вот, теорема Боголюбова позволяла проверить, насколько пригодна для описания взаимодействий микрочастиц современная формулировка причинности. Если бы обнаружились отклонения, это было бы серьезным указанием на какие-то новые свойства пространства и времени.

Вообще говоря, изучением микропричинности занимались и ранее. Однако для этого использовались приближенные модели, и в случае несогласия с опытом всегда можно было сказать, что это связано с несовершенством модели. Н. Н. Боголюбову впервые удалось вывести теорему из самых общих постулатов физики. Поэтому-то она так и взволновала участников конгресса в Сиэтле.

Опыты по проверке «причинной теоремы» были выполнены сразу в нескольких советских и американских лабораториях. И... никаких отклонений. По крайней мере до расстояний, которые в несколько сотен раз меньше размеров протона. Пространство и время оказываются необычайно «устойчивыми» в своих свойствах.

Можно ожидать отклонений на меньших расстояниях — там, где теряется зеркальная симметрия прошлого и будущего и где, возможно, существуют микрочастицы, движущиеся быстрее света. Но для того чтобы заглянуть в эту загадочную область, точность экспериментов еще недостаточна. Это дело будущего.

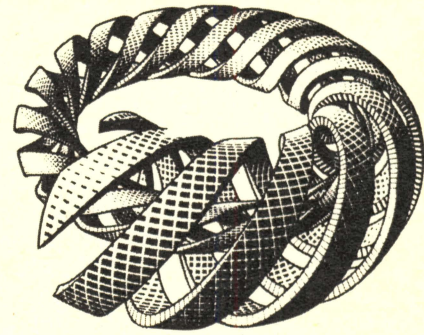
### Так что же это такое — пространство и время?

Как заметил один философ, если меня не спрашивают об этом, то я знаю, что это такое. И действительно, интуитивно каждый из нас представляет, что такое пространство и что такое время. Можно перечислить различные их свойства — протяженность, размерность, непрерывность и так далее. Но вот сказать, в чем же то основное, главное, что составляет суть этих феноменов, — задача чрезвычайно сложная.

Немецкий философ Кант вообще считал пространство и время лишь свойствами нашего рассудка, нашей прирожденной способностью приводить в порядок расположение вещей и событий. Трудно, конечно,

согласиться с тем, что пространство и время существуют лишь в нашей голове. Наоборот, все убеждает в том, что это — реальные, существующие независимо от нас свойства природы. Только эти свойства настолько общие, что трудно дать им конкретное определение.

Можно думать, суть пространства и времени состоит в том, что... И вот тут, как говорится, мое перо дрогнуло. Ведь когда речь идет о сути самых общих, фундаментальных свойств природы, описание их также должно быть очень общим, абстрактным. Следует ли говорить об этом в популярной статье? Может быть, стоит ограничиться, как часто делается в по-



*Как неостановим поиск глубинных законов, по которым живет и развивается мир, как неисчерпаемо стремление постичь сокровенные тайны природы, так и неудержим полет творческого воображения*



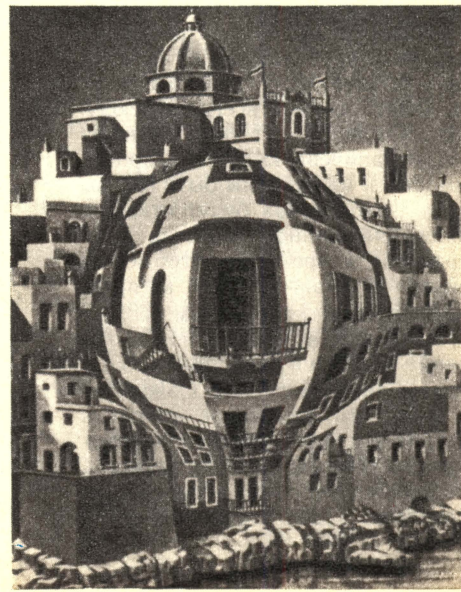
добных случаях, словами о том, что единого мнения здесь еще нет и проблема до конца не решена? Но едва ли это удовлетворит читателя. Статью о пространстве и времени прочитает далеко не каждый, для этого нужна особая склонность интересов, да и определенная подготовка — вопрос-то действительно очень сложный! И если уж читатель добрался до этого места, стоит попробовать назвать вещи своими именами.

Итак, можно думать, в своем глубинном значении пространство — это то, что выражает устойчивость существования различных явлений и объектов в мире, а время — то, что характеризует их взаимодвижение, изменимость. Кратко говоря, пространство и время — это структура сосуществования и изменения всего материального в мире.

Очень абстрактные определения! Для того чтобы проникнуть в их смысл, приходится много раз, и так и сая, примерять их к различным вещам и ситуациям. Но ничего не поделаешь. Пространство и время — это предельно общие понятия, более общих уже не придумаешь.

Такие предельные понятия изучаются философией, которая как раз и является наукой о самых

*человека. Вопросы «где?» и «когда?» не знают границ. Задав их, мы ждем ответов и от непредставимо далекого прошлого, от первых мгновений рождающейся Вселенной, и от непредсказуемо долгого будущего, по какому бы «сценарию» оно ни разыгрывалось. Знаем точно одно: эти вопросы мы будем задавать ВЕЗДЕ И ВСЕГДА.*



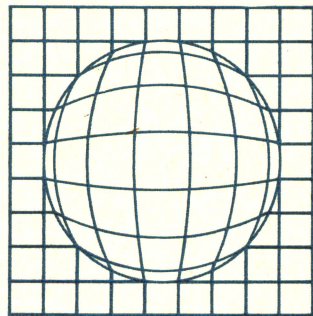


общих законах природы. В физических теориях пространство и время обычно понимают не так широко, включая в их определение различные конкретные свойства — протяженность, одномерность и однонаправленность времени и т. п. Следует, однако, помнить, что все эти свойства имеют ограниченную область применимости. Например, в математике известно много бесконечных пространств, где нет такого привычного для нас свойства, как длина. Возможно, некоторые из таких пространственно-временных структур и реализуются где-нибудь в глубинах микромира. Ну а то, что пространство может не иметь такого свойства, как различие правого и левого, — об этом уже говорилось выше. Если различие правого и левого считать обязательным, неотъемлемым свойством пространства, то пришлось бы признать, что некоторые микрообъекты существуют вне пространства. С определением пространства и времени следует быть очень осторожным — не зря философы используют для этого самые общие и абстрактные понятия.

Древнегреческий ученый Пифагор был убежден в том, что в основе всех вещей и явлений лежит «гармония чисел». Он считал, что все размеры, объемы, длины — вообще все в мире должно выражаться целыми или дробными числами. Законы мира — это законы чисел. Казалось, наконец-то понята таинственная суть мироздания, причина его удивительной симметрии, порядка и целесообразности. Рассказывают, что Пифагор был так горд своим открытием, что уже не мог причислить себя к простым смертным. В мире есть три типа разумных существ, внушал он своим ученикам — боги, люди и он, Пифагор. И вдруг обнаружилось, что некоторые величины нельзя выразить никаким числом. Например, отношение длины окружности к ее радиусу или отношение сторон квадрата к его диагонали. Сегодня мы знаем, что для этого надо использовать иррациональные числа, но для Пифагора и его учеников это выглядело потрясающей загадкой, мистическим чудом. Они были настолько поражены своим новым открытием, что в течение многих лет тщательно скрывали его как одну из самых ужасных, необъяснимых тайн бытия.

Подобные коллизии случались и позднее. Природа каждый раз преподносит сюрпризы, когда какие-либо ее конкретные свойства и законы объявляются универсальными, действующими всегда и всюду.

В мире все имеет свою конкретную, ограниченную область применимости, и мы должны быть готовы к тому, что наукой будут открыты такие диковинные свойства пространства и времени, которые мы сейчас не можем себе и представить, известные же нам свойства, наоборот, в области новых явлений окажутся неприменимыми, утратившими свою силу. Сохранится лишь то глубинное и очень абстрактное, что «ухвачено» философским пониманием пространства и времени. Впрочем, и оно может оказаться недостаточно общим...



### Сандаловые леса в опасности

В Индии сандаловое дерево — в большом почете. Из него получают благовония, делают сувениры, а душистое сандаловое масло котируется на мировом рынке, как золото. Однако в последнее время добыча драгоценного масла непрерывно сокращается. Причина в том, что сандаловые леса погибают. Опасная болезнь поразила уже значительную часть деревьев в штате Карнатака и затронула сандаловые леса в других индийских штатах.

### Что выдыхают термиты?

А выдыхают эти редкие для нашего климата насекомые метан. Один термит вырабатывает почти один микрограмм метана в день, все термиты на земном шаре выделяют почти сто миллионов тонн метана в год. Звучит очень впечатляюще, но не надо забывать, что это всего одна шестая общего количества метана в атмосфере сегодня. И все же ученые озабочены вот почему: содержание метана в атмосфере начало увеличиваться четверть столетия назад. А до того момента было неизменным почти тридцать тысяч лет — это установили американские исследователи, анализируя содержание метана в пузырьках воздуха из образцов льда с ледников Южной Гренландии. Образцы льда имели как раз такой почтенный возраст — тридцать тысячелетий. С конца шестнадцатого столетия концентрация метана по объему возросла со скоростью 0,114 на миллион в столетие и дошла сегодня до 2,5 части на миллион. Предполагают, что изменения в составе атмосферы вызваны хозяйственной деятельностью человека — увеличением поголовья крупного рогатого скота и расширением площадей под рисом, но какой-то вклад, несомненно, внесли термиты. А волнуют эти проблемы исследователей потому, что вклад метана в тепличный эффект на земном шаре может в ближайшее время составить половину вклада углекислого газа и его надо учитывать.

На юго-западе Кении 210 дней в году сверкают молнии невиданных размеров и грохочет оглушительный гром. В других тропических областях насчитывается в году 90 грозовых дней, в умеренных широтах — только 30. Причина бесчисленных гроз в этой местности — озеро Виктория, второе по величине в мире из пресноводных озер, площадь его 68 000 квадратных километров. Над озером постоянно накапливаются гигантские тучи, а господствующие здесь западные ветры гонят эти тучи на холмы кенийского берега. Там отдают они свою влагу и огромное количество электрической энергии в красную почву.

За последние двадцать лет в семи округах Западной Кении было убито молнией 2178 человек (более ста человек ежегодно!), 4027 домашних животных, разрушено 2206 домов. Теперь правительство Кении принимает решительные меры по защите от молний: на домах устанавливаются громоотводы, вдоль берегов озера, вокруг домов высаживаются высокорастущие деревья, чтобы они принимали удары молний на себя. Одновременно население разъясняют, что во время гроз нельзя прятаться под этими деревьями.

### Дозиметр — гарантия безопасности

Продолжительное пребывание в электрическом поле с высоким напряжением небезопасно для организма — оно вызывает усталость, раздражительность, меняет некоторые показатели крови. Польские специалисты создали дозиметр, регистрирующий напряжение поля и продолжительность воздействия его на человека. Стоит превысить верхнюю допустимую границу, как аппарат тотчас же просигнализирует об этом. Такими дозиметрами будут снабжены все электроцентралы и другие энергетические предприятия страны.

### Зубы чистит свет

Оказывается, можно чистить зубы без всякой зубной пасты. Надо только пользоваться щеткой, которую сконструировали японские инженеры. В ее пластмассовую рукоятку вставлена микросхема из двуокиси титана, похожая на грифель карандаша. На нее падает свет и выбивает из полупроводника электроны, которые создают в воде вокруг щетинок и зубов электрический заряд. А отрицательные ионы снимают налет с зубов и уносят его с водой.

# Золотое дно

Вниз к вершине

Наше восхождение на действующий вулкан точнее было бы назвать «нисхождением», потому что, двигаясь к его вершине, мы не поднимаемся, а именно спускаемся. И чувства, которые я испытывала, достигнув цели, были, наверное, сходны с теми, что владели Гулливером в стране лилипутов. Вулкан, росточком примерно с полметра, лежал у меня под ногами. В его кратере что-то мирно булькало, совсем как в кастрюле с кашей. Вот только запах и вид у этого «блюда» были, скажем прямо, не очень аппетитны — серовато-черное с синим отливом месиво сильно отдавало керосином.

— А где же обещанный действующий вулкан?

Я вопросительно смотрю на руководителя экспедиции кандидата геолого-минералогических наук Адиля Абасовича Алиева. Для него сегодняшний поход — один из привычных маршрутов, которые он и его сотрудники регулярно совершают для наблюдения за беспокойными подопечными. А их ни много ни мало 220 вулканов!

— Да, речь-то идет о вулканах грязевых, — откликается Алиев, заметив, какое впечатление произвела названная цифра.

Создавая это необычное явление — грязевой вулканизм, природа оказалась чрезвычайно щедрой к Азербайджану. В его восточной части, на территории всего в 16 тысяч квадратных километров, сконцентрирована треть всех существующих на планете грязевых вулканов. В Советском Союзе грязевые вулканы можно еще встретить в Крыму, Грузии, Туркменистане, Краснодарском крае и на Сахалине. Но нигде больше на земном шаре грязевой вулканизм не представлен так полно и в таком многообразии форм, как в Азербайджане. Не случайно в республике в Институте геологии было создано единственное в Советском Союзе, а скорее всего и в мире, специальное научное подразделение — сектор грязевого вулканизма.

Сейчас ученые собирались еще раз уточнить результаты эксперимента, организатором которого стала сама природа. Последнее полное солнечное затмение, в зоне которого оказалась и территория республики, дало редчайшую возможность проверить справедливость гипотез о природе грязевого вулканизма. Приборы, установленные на вулканах, должны были, в частности, ответить на вопрос, существует ли связь, как предполагают некоторые исследователи, между космическими факторами и грязевыми вулканами. Одним из них и был этот мини-вулкан, который я рассматривала сейчас с некоторым разочарованием. Уж очень мало все это напоминало феерическое буйство стихии, которое так часто демонстрируют нам в последнее время телевизионные кадры.

— Такого рода грязевой вулкан, имеющий, как вы видите, форму сильно усеченного конуса, с кратером, заполненным илом, называется сальза, — поясняет между тем мой ученый гид. — Существуют и другие разновидности — грифоны, сопки. Но самое любопытное: вот эти пузыри газа, выделения воды с примесью нефти стали энергично пробиваться на поверхность как раз в те считанные минуты, когда Луна, заслонив Солнце от Земли, набросила на нее свою тень в этом районе.

В тот день, 31 июля 1981 года, приборы, несшие «вахту» у грязевых вулканов, зафиксировали: недра в зоне проявления грязевого вулканизма живо откликнулись на события, происходившие в космических высотах. В тот миг, когда ясный день вдруг превратился в темную ночь, активизировалась деятельность всех находившихся под контролем ученых грязевых вулканов. Кратеры стали быстрее заполняться брекчией, усилилось флюидное — газовое — дыхание вулканов, а многие потухшие, прекратившие свою деятельность сопки



# грязевых вулканов

оказались прорванными снизу какой-то чудовищной силой.

— Выходит, солнечное затмение заварило эту кашу? — тычу я палкой в густое, как бы вскипающее варево.

Я уже знала, что проблемой проблем в исследовании этого уникального явления природы служит загадка, отчего происходят извержения грязевых вулканов. По каким причинам одни из них постоянно заявляют о себе, а другие, столетиями пребывая в спячке, вдруг пробуждаются? Начинают извергаться грязевые вулканы всегда неожиданно, и сам этот процесс обычно столь скоротечен, что практически ни одному ученому-вулканологу до сих пор не удалось стать свидетелем всех его этапов. Чаще всего специалисты успевают прибыть на место происшествия, что называется, к шапочному разбору, когда вулкан, словно устав, вновь приобретает мирный облик.

Моему спутнику однажды выпала редкая удача. Несколько лет назад он оказался у подножия вулкана как раз в момент, когда тот внезапно разразился рыком. Раздался мощный взрыв, и из кратера на высоту более ста метров выплеснулся фонтан грязи, вынося с собой огромные куски породы. Затем над вершиной вулкана взвился гигантский факел — это воспламенилась вырвавшаяся из земных глубин газовая струя. Через несколько минут все кончилось так же неожиданно, как началось. Но Адиль Алиев успел запечатлеть на фотопленке пароксизм грязевого вулкана. Этот кадр — первый в истории науки — до сих пор остается и единственным.

Но вернемся к Солнцу. Можно ли считать, что наше светило как раз и приводит в действие грязевые вулканы? По мнению Алиева, даже сейчас нельзя утверждать это категорично. Еще предстоит уточнить и осмыслить полученные данные, в том числе разъяснить такое странное обстоятельство: грязевые вулканы в Туркменистане, которые тоже были под наблюдением, слабо прореагировали на затмение.

— Не собираетесь же вы для продолжения исследований ждать очередного полного затмения Солнца? Если не ошибаюсь, оно произойдет не раньше, чем через триста лет?

— Да, это слишком долгий срок даже для геологов, у которых, как известно, свой отсчет времени, — улыбается в ответ Алиев. — Есть другой путь, много короче и, на мой взгляд, единственно правильный. Надо изучать все аспекты грязевого вулканизма. Не случайно еще в двадцатые годы известный исследователь Апшерона профессор Д. Голубятников назвал грязевой вулкан разведочной буровой. Извергаясь, такие вулканы приносят с собою бесценную информацию о строении недр, их содержимом и процессах, там происходящих.

Там, где увяз верблюд

Цель, к которой мы дальше держали курс, мне показали еще издали, — возвышенность, увенчанная двумя вершинами. Причудливая форма в сочетании с персидской окраской делала этот грязевой вулкан удивительно похожим на двугорбого верблюда. Как выяснилось, эта ассоциация родилась не у меня одной: с незапамятных времен вулкан так и называется Локбатан, «увязнувший верблюд». Вообще, знакомясь во время экспедиции с названиями вулканов, я не переставала удивляться, с какой меткостью их «окрестили» много веков назад.

— Добавлю, что в названиях проявилась и завидная наблюдательность, — замечает Алиев. — Например, Кейреки — кузнечный горн, Одатанбоздаг — гора, выбрасывающая огонь, Пильпиля — эхо выхлопа газовых пузырей в сопочном иле, Айрантекан — гора, выбрасывающая айран. Часто встречаются названия вулканов, имеющие в своем составе слово «батан». Оно обозначает трясину, которая не-

редко образуется из брекчии на дне солончаковых оврагов. По одному из таких «батов» нам как-то пришлось прошагать километра два до очередного вулкана.

Обычно же во время бурных извержений вулканическая грязь, изливаясь в виде мощных потоков шириной в несколько сот метров, длиной более километра и глубиной до пяти — десяти метров, очень быстро «схватывается», как быстротвердеющий бетон. И уже через день-другой по ней можно ходить «аки по суху».

Вершина Локбатана была покрыта такими вот застывшими струями, напоминавшими оплывший с горячей свечи воск. Вдали теснились нефтяные вышки. Поднимаясь к вершине вулкана (высота Локбатана около 90 метров, и здесь, наверное, слово «восхождение» правомерно), мы задержались у одной из буровых. В отличие от соседних она была огорожена и снабжена табличкой. Перед нами — первооткрывательница знаменитого локбатанского нефтяного месторождения. В один из памятных до сих пор старожилам день 1933 года из этой только что пробуренной на Локбатане скважины ударил мощный нефтяной фонтан. Он поставил точку в затянувшейся научной дискуссии.

Чуть ли не с первых шагов изучения грязевого вулканизма — а его история насчитывает уже более 150 лет — высказывались предположения о прямой связи этого явления с нефтегазосностью недр. Так, в своих путевых заметках еще в прошлом веке русский исследователь Н. Палибин отмечал, что грязевой вулкан Богбога на Апшеронском полуострове представляет собой «подземную лабораторию», в которой вырабатывается нефть. Д. И. Менделеев также указывал на связь нефтеобразования с грязевым вулканизмом. По его мнению, это явление служит доказательством продолжающегося в настоящее время процесса образования углеводородов. Была и такая точка зрения: грязевой вулканизм приводит к разрушению залежей нефти и газа. Поэтому площади, пораженные им, считались неперспективными для поиска промышленных скоплений углеводородов. Противники «нефтяной сущности» грязевого вулканизма вообще отрицали существование какой-либо связи между ними.

Быть или не быть? К этому сакраментальному вопросу свелась в конечном счете многолетняя дискуссия, от выводов которой зависело окончательное решение — искать нефть в зонах грязевого вулканизма или же отказаться от надежды на существование здесь промышленных запасов горючего? К тому времени академик И. М. Губкин, основоположник отечественной нефтяной геологии, впервые предложил научно обоснованную теорию о генетической связи нефтяных месторождений с этим явлением. Ученый доказывал, что очаги грязевого вулканизма — это своего рода маяки, которые указывают на наличие в недрах запасов нефти и газа. Именно эта теория и получила блестящее подтверждение, когда из первой же пробуренной в теле Локбатана скважины ударил нефтяной фонтан.

Сейчас в Азербайджане свыше тридцати месторождений нефти своим открытием обязаны грязевым вулканам. Среди них знаменитые Нефтяные Камни. В Туркменистане таким образом были открыты нефтяные месторождения Барса-Гельмес и Котур-Тепе, те же названия имеют и местные вулканы...

Пока я записывала все эти сведения в блокнот, остальные члены экспедиции деловито обследовали вулкан, проявляя особый интерес к его «дыханию» — газовым выделениям. Вообще Локбатан — объект особого внимания ученых: ему принадлежит мировой рекорд по числу извержений. За последние 150 лет, то есть с начала регулярных наблюдений, Локбатан восемнадцать раз давал о себе знать бурными вспышками активности. В последний раз это произошло в 1980 году.



Вулкан как бы создает собственную летопись извержений — так можно назвать напозающие друг на друга и образующие ступени диковинной лестницы языки вулканической брекчии. Вместе с вулканологами я тоже попыталась «перелистать» ее страницы. Они являли глазу всю гамму серых тонов, неожиданно оказавшуюся очень широкой. Каждый оттенок был и отметкой об очередном извержении. Я пересчитывала слои, но, сбившись, прекращаю попытки вникнуть самостоятельно в подробности «автобиографии» Локбатана. Для моих же спутников важна каждая ее деталь. Последнее извержение Локбатана еще раз подтвердило, что вулкан этот полон неожиданностей, в том числе и приятных. Среди твердых выбросов, которыми выстрелил Локбатан, вулканологи обнаружили много образцов пород, насыщенных нефтью.

В глубь земли и веков

Мы привыкли к тому, что сообщения об извержении вулканов обычно сопровождаются подсчетом убытков. Когда речь заходит об извержении грязевых вулканов, подсчитывают... прибыли. Стихийное явление, которое дает вполне конкретный экономический эффект, — такое не часто встретишь!

Пока мы в «газике» совершаем марш-бросок до следующей намеченной цели, Алиев выводит в блокноте колонку цифр.

— Считайте, — предлагает он мне, — каждая разведочная скважина, даже неглубокого залегания, обходится в несколько миллионов рублей. Включите сюда затраты на извлечение керна, геофизические исследования и другие операции по прощупыванию пластов. Все эти расходы многократно возрастают, когда ведется сверхглубокое бурение. Грязевые же вулканы — это десяти-двенадцатикилометровые скважины, проходку которых и обслуживание целиком взяла на себя природа.

Машина доставляет нас почти вплотную к подножию очередного вулкана — Агноура. Несколько лет назад неподалеку велось бурение двух разведочных скважин, когда Агноур, как всегда неожиданно, пробудился. В течение нескольких минут вулкан произвел работу, которая отняла бы у геологов долгие месяцы. Информация о недрах, вынесенная на поверхность извержением, заставила специалистов срочно внести коррективы в оценку нефтегазосности этой площади. Выяснилось, что нефть собирались искать в горизонтах, где ее, судя по данным вулкана, не могло быть. Удалось сэкономить и время, и деньги. Но как бы компенсировав разочарование геологов, Агноур дал им в руки другие факты. Среди продуктов извержения были найдены образцы пород, которые заставляют предполагать существование нефтегазовых месторождений, спрятанных ниже широко известной на Кавказе продуктивной толщи.

Наш путь теперь лежал в Гобустан — своеобразную долину грязевых вулканов. Вдали виднелась гряда вершин — в сторону от Баку размеры вулканов становятся внушительнее. Теперь меня уже не удивляло, почему академик Г. Абих, одним из первых в шестидесятых годах XIX века изучавший это явление, ввел в геологическую литературу понятие «грязевой вулканизм». Термин закрепился в науке не сразу. Предлагались самые различные названия. Известный баварский вулканолог К. Гюмбель, например, в 1879 году предложил грязевулканические очаги именовать «грязевыми источниками» (может быть, по той причине, подумала я, что первая встреча ученого мужа с грязевым вулканом была схожа с моей).

— А каковы все же новейшие научные представления о загадочном явлении? Как оно возникает, каков механизм его действия? — спрашиваю, решив, что пришла пора привести в какую-то систему пеструю массу полученной информации.

— Прежде всего мы можем сегодня утверждать, что грязевой вулканизм порождается процессами, происходящими в глубинных слоях земной коры, — Алиев отвечает обстоятельно, чувствуется, что получает он истинное удовольствие от возможности вновь оседлать



**Вот она, редкая удача! А. Алиев — руководитель лаборатории грязевого вулканизма Института геологии АН Азербайджана — запечатлел фонтан грязи и гигантский факел воспламенившегося газа, вырвавшиеся из жерла грязевого вулкана. Очень редко удается ученым присутствовать при извержении грязевого вулкана, еще реже — сфотографировать этот замечательный миг.**

любимого конька. — Первопричина образования грязевых вулканов — складкообразовательные тектонические движения. Доказано, что грязевой вулканизм проявляется главным образом в зонах межгорных прогибов, образовавшихся на ранней стадии возникновения альпийской складчатости, той самой, в результате которой на нашей планете появились Альпы, Кавказ, Гималаи, Памир и другие горные сооружения.

— Таким образом, грязевой вулканизм в некотором роде находится в родственных связях с этими гигантами?

— Да, если иметь в виду, что их породило в конечном счете одно и то же геологическое явление — складчатые движения в неогеновое и антропогеновое время.

Что касается механизма образования самих грязевых вулканов, то сегодня он представляется чрезвычайно сложным процессом, связанным с флюидным режимом недр. Некоторые исследователи считают, что для возникновения грязевых вулканов необходимо создание в недрах аномально высоких пластовых давлений. Примечательно, что в зонах действия грязевых вулканов сейсмическая активность не превышает трех-четырех баллов, тогда как за пределами этих районов она много выше. По-видимому, частые извержения грязевых вулканов, сопровождающиеся выбросами большого количества газов, ослабляют сейсмический потенциал.

— Выходит, на «кухне» грязевых вулканов брекчия готовится на газе? И он же способствует выбиванию грязи из вулканов?

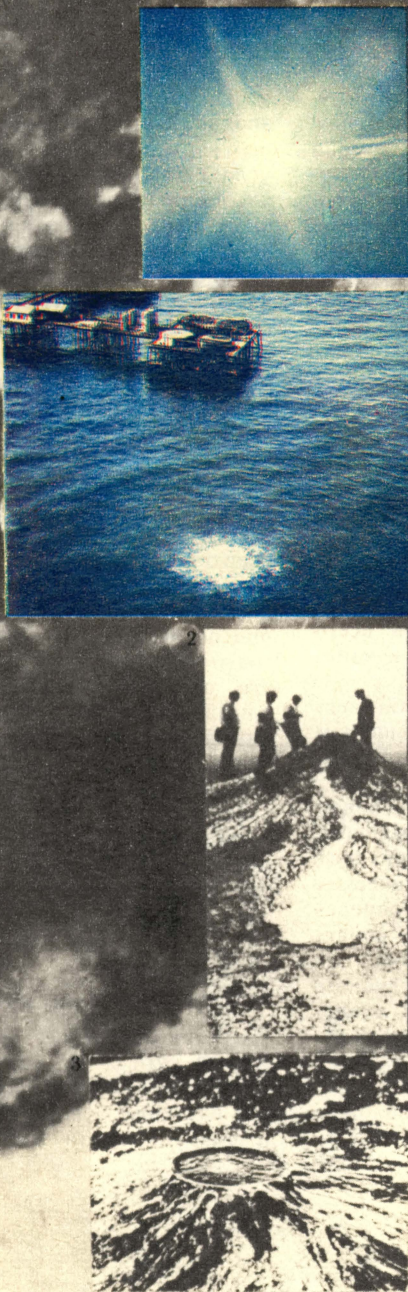
— В образовании и деятельности вулканов газам действительно принадлежит главенствующая роль. Именно они и есть тот энергетический источник, благодаря которому вулканам удается выбрасывать из своих недр гигантские потоки грязи. В нашем институте подсчитали, что в общей сложности за всю историю существования грязевых вулканов Азербайджана на поверхность было вынесено 100—110 миллиардов кубических метров брекчии. Транспортировка ее осуществлялась с помощью газов, главным образом содержащих углеводород. Вопрос только в том, откуда берутся эти газы, каким образом возникают они в недрах? Образуются ли непосредственно

я побывала в здешних местах, но с иной целью. Прямо по пути к гряде вулканов находится Гобустанский заповедник со всемирно известными наскальными изображениями первобытных времен. Один из этих рисунков настолько заинтересовал Тура Хейердала, что он специально прибыл в Баку, чтобы на месте изучить высеченное на скале изображение тростниковой лодки. Я была в группе журналистов, сопровождавших знаменитого пу-

тешественника, и видела, как увлеченно искал здесь ученый подтверждений своей теории о том, что и в давние времена море не разъединяло людей, а способствовало их общению.

Разглядывая пещеры, в которых жили авторы высеченных в камне картин, я тогда, помнится, подумала: как слабо были защищены первобытные люди от стихии, как должны были пугать их грозы, ливни, ураганы. В числе «злых сил»





На фотографиях:  
1. Нефтяные Камни. На переднем плане — действующий подводный грифон.

2. Ученые осматривают грифон в момент, когда из него сочится грязь.  
3. Грязевой вулкан Матраса. Объем вынесенной этим вулканом брекчии равен трем миллионам кубических метров.

вполне могли быть и возвышающиеся неподалеку мрачные лишённые растительности конусы, извергающие пламя, глыбы камней и потоки грязи. Азербайджанские ученые установили, что здешние грязевые вулканы начали свою деятельность примерно 30—35 миллионов лет назад. Подсчитано, что за всю историю существования вулкан Дашмардан извергался 1200 раз, Тоурагай — 6 тысяч, а Большой Кянизадаг еще больше — 7 тысяч раз.

в осадочной толще — в тех местах, откуда, так сказать, берут начало вулканы, или же поступают снизу со значительно больших глубин, где существуют магматические очаги?

Частный как будто бы вопрос, которого коснулся А. Алиев, на самом деле имеет отношение не только к грязевому вулканизму, но и к происхождению нефти — тайне, до сих пор окончательно не разгаданной. Этот вопрос, возникший практически одновременно с понятием «промышленная нефть», и сейчас служит предметом неутрачивающих научных дискуссий, деля ученых на два лагеря. Одни из них отстаивают теорию биогенного, органического происхождения нефти, доказывая, что своим появлением она обязана трансформации живого вещества — остатков растительных и животных организмов. По этой теории нефтяные углеводороды образуются и создают скопления только в осадочной толще земной коры. Противники биогенной теории, напротив, считают, что углеводороды — продукт магматического производства. Образуюсь на значительных глубинах — ниже осадочной толщи, они затем мигрируют вверх по трещинам и, попадая в ловушки, создают залежи. Вполне понятно, что поисковые критерии у геологов в таком случае должны быть иными.

Как и в вопросе о происхождении нефти, часть ученых, надо отметить — большая, связывает грязевой вулканизм с газонефтяными месторождениями в осадочной толще, другие доказывают существование генетической общности этого явления с магматическими очагами. Как ни парадоксально, но в доказательство своей правоты обе стороны среди прочих аргументов приводят один и тот же факт — количество газов, выброшенных в атмосферу грязевыми вулканами. Группа московских ученых во главе с членом-корреспондентом АН СССР П. Н. Кропоткиным, проанализировав данные о потерях газов при вулканической деятельности на территории Азербайджана за четвертичное время, пришла к выводу, что они в несколько раз превышают то количество газообразных углеводородов, которое могло поступать в залежи в результате биогенной генерации. По их мнению, деятельность грязевых вулканов может быть объяснена лишь вторжением в стратисферу глубинных флюидов. Подтверждения своим расчетам эти исследователи, кстати, находят и в необычайной активности Локбатана, которая не снижается даже в результате интенсивной разработки здешнего месторождения.

Однако оперируя практически теми же цифрами, ученые другого лагеря, в числе которых и руководитель нашей экспедиции, доказывают, что огромное количество углеводородных газов могло образоваться и в осадочной оболочке. Кто же прав? Возможно, этот затянувшийся спор наконец разрешат методы геохимического исследования грязевого вулканизма — нового, успешно развивающегося научного направления. Лаборатория, возглавляемая А. Алиевым, занимается именно такого рода работами. В ней уже получены интересные результаты. В частности, изотопный анализ газов, которыми «курятся» действующие вулканы, показал их полную идентичность с газами нефтегазовых месторождений и доминирующее положение в их компонентах «выходцев» из осадочного чехла.

Грязевые вулканы изучаются сейчас не только в Азербайджане, но и на Керченском полуострове, Сахалине, Западной Кубани и других районах.

— И все же, почему именно Азербайджан является основной ареной деятельности грязевых вулканов?

— Наши исследования показали, что для возникновения и проявления грязевого вулканизма необходимы некоторые обязательные условия: наличие в недрах мощных пластичных толщ, присутствие погребенных пластовых вод, скопление газов, наличие тектонических разрывов и аномально высокие пластовые давления. Все они в идеальном сочетании присутствуют на территории республики. В Азербайджане каждый год мы становимся если не свидетелями, то, по крайней мере, исследователями двух-трех извержений. Бывают годы еще более «урожайные». Так, в 1970 году было

отмечено шесть извержений, такой же «урожай» был в 1926 году. Что стоит за возрастающей или затухающей активностью вулканов, предстоит еще выяснить. Одно можно сказать: сейчас наблюдается общая тенденция усиления грязевулканической деятельности и даже расширение ее географии. К примеру, совсем недавно она впервые дала о себе знать в Молдавии, где теперь есть собственный, правда пока небольшой, грязевой вулканчик.

## Блуждающие острова

Рассматривая перед походом «Атлас грязевых вулканов Азербайджана», единственный в своем роде научный труд, созданный учеными Института геологии, я уяснила, что существует три вида грязевых вулканов — континентальные, ископаемые и морские. С представителями континентального вида мое знакомство получилось обстоятельным. Значительно сложнее оказалось добраться до двух других. Ископаемые, или, как их иначе называют, погребенные, — те, что кончили свое существование многие сотни лет назад, скрыты в недрах, и обнаружить их удается лишь в тех случаях, когда буровой инструмент наталкивается на древние вулканические отложения. Что касается морских вулканов, то рассказ о них мне пришлось выслушать, стоя на берегу Каспия. Далеко в море прямо из волн вырастали нефтяные вышки, обозначая, как буи, местонахождение под водой морских вулканов. Но некоторые из них имеют и земную твердь — это острова-вулканы, которых на Каспии сейчас насчитывается девять. Впрочем, пока читаются эти строки, цифра может и устареть.

В общей сложности под водами Каспия сейчас обнаружено около ста пятидесяти вулканов. Отыскать их — дело нелегкое, потребовавшее создания в Институте геологии специальных методов и приборов. Они позволяют улавливать чуть заметное «дыхание» подводных вулканов с помощью геохимического анализа донных отложений. Адреса всех каспийских вулканов одинаково важно знать и геологам — для поиска новых залежей, и строителям гидротехнических сооружений, и навигаторам.

— Мы знаем о грязевых вулканах много, но, очевидно, еще больше предстоит узнать, — заметил директор Института геологии член-корреспондент АН Азербайджана Ак. Али-Заде. Институт, который возглавляет ученый, — головное научное учреждение в стране по проблеме «Грязевой вулканизм и поиски полезных ископаемых». — Заметьте, что уже само название говорит о возможностях, заложенных в исследовании этого явления, — говорит Ак. Али-Заде. — Оно носит глобальный характер, хотя и проявляется наиболее ярко в Азербайджане. Руководитель лаборатории геологии грязевого вулканизма нашего института, доктор геолого-минералогических наук Б. В. Григорьянц, основываясь на данных грязевых вулканов, пришел сейчас к любопытному заключению.

Вопреки устоявшемуся представлению о том, что глубинные слои земли как бы копируют в своем рельефе строение лежащей над ними верхней осадочной толщи — иначе говоря, повторяют смятие слоев в складки, ученый доказывает противоположное. Он считает, что строение верхнего комплекса осадочных образований резко отличается от подстилающей толщи, являясь своего рода ее зеркальным отражением.

Подобное строение на некоторых участках прогибов приводит к перекрытию молодых геологических отложений более древними. При этом возникают зоны дробления горных пород, которые и становятся основными поставщиками газов и флюидов в каналы грязевых вулканов. Как предполагают наши вулканологи, именно в этих зонах и возможно скопление углеводородов.

— И это лишь один из примеров, показывающих, что для нас, геологов, грязевые вулканы — это поистине золотое дно, — говорит Ак. Али-Заде. — Остается только черпать оттуда побольше знаний. Как? Вот над этим нам предстоит работать.



К. Лосев,  
доктор географических наук

# Климат — чего он нам стоит

От сложности —  
к чувствительности

Декабрь 1983 года в Москве отличался резкими переменами — от дождя при температуре плюс 7 до мороза с температурой в утренние часы до 15 градусов ниже нуля. Вот в такой морозный период ко мне прилетел знакомый из Тбилиси. Одет он был явно неудачно: в дубленке, но без шарфа, перчаток, на голове какой-то легкомысленный берет. Он отчаянно мерз, стараясь втянуть голову и руки в короткий полубух. Оказалось, что такой неудачный наряд, не соответствующий московской погоде (а о ней он был прекрасно осведомлен, так как работал в системе гидрометеослужбы Грузии), связан с бурей, разразившейся над Тбилиси накануне его вылета. В результате в районе было отключено электроснабжение, и утром, собираясь в темноте в аэропорт, он не смог найти многих вещей — в доме не оказалось ни спичек, ни свечки, ни фонарика. Его приятель, одетый по тем же причинам еще более не «по погоде», через день слег с жесточайшей ангиной.

Нью-Йоркцы до сих пор вспоминают «великую тьму», утановившуюся в городе в результате удара молнии в одну из уязвимых точек системы электроснабжения, что привело к цепи аварий, лишивших город энергии. Люди многие часы

оставались в повисших между этажами лифтах, поездах метро, за закрывающимися автоматически дверями банков. Преступники, воспользовавшись темнотой, начали громить магазины и конторы. А ведь это была только одна молния одной-единственной грозы из семидесяти пяти тысяч гроз, которые ежедневно гремят над нашей

планетой. И бури и грозы — это самые короткоживущие атмосферные явления, но их воздействие может обходиться обществу в миллионы рублей.

А вот совсем недавний пример более длительного атмосферного возмущения. Газета «Правда» 24 декабря 1983 года пишет: «Небывалые морозы стали поистине национальным бедствием для некоторых районов США. Число погибших в результате холода достигло почти 100 человек. Сотни людей доставлены в больницы обмороженными. Необычайно низкая температура — местами до минус 40—44 градусов по Цельсию, была здесь зарегистрирована в последний раз в 1916 году».

Это уже не первая исключительно холодная зима в Соединенных Штатах за последние десять лет. Можно, например, вспомнить суровую зиму 1976 года, когда в результате длительных сильных морозов и снегопадов хозяйство США понесло миллиардные убытки, или еще более суровую зиму 1981—1982 года. Такие холода по стандартным меркам климатического ряда 1930—1960 годов, видимо, показали бы мягкими по сравнению с обычной зимой 1776 года — года войны за независимость Северо-Американских колоний против Великобритании, когда по льду замерзшей гавани Нью-Йорка, которая сейчас находится в списке незамерзающих, солдаты перевозили пушки. В то время подобная зима практически не приносила никаких потерь не только потому, что вся хозяйственная система была приспособлена к суровым условиям, но также и за счет простоты этой хозяйственной системы.

Промышленная революция, начавшаяся в XVIII веке и достигшая расцвета в середине прошлого века, и научно-техническая революция XX века неизменно усложнили систему хозяйства, коренным образом изменили условия жизни и трудовой деятельности людей. Геометрически система хозяйства представляет собой как бы сеть, в узлах которой нахо-

дятся большие и малые промышленные и сельскохозяйственные центры, связанные между собой паутиной коммуникаций. Коммуникации сейчас — это не только кровеносная система, которая снабжает весь хозяйственный организм питанием — водой, энергией, материальными ресурсами, это и нервная система хозяйственного организма, по которой передаются управляющие команды. Мы не всегда отдаем себе отчет в том, что зачастую производственная деятельность и обычная, нормальная жизнь людей в крупном промышленном районе зависит от надежности нескольких проводов толщиной с мизинец, небольшой трансформаторной подстанции или трубы диаметром всего в несколько десятков сантиметров, по которой подается вода или газ. Эта паутина коммуникаций резко повышает чувствительность всего хозяйственного организма к изменениям климата.

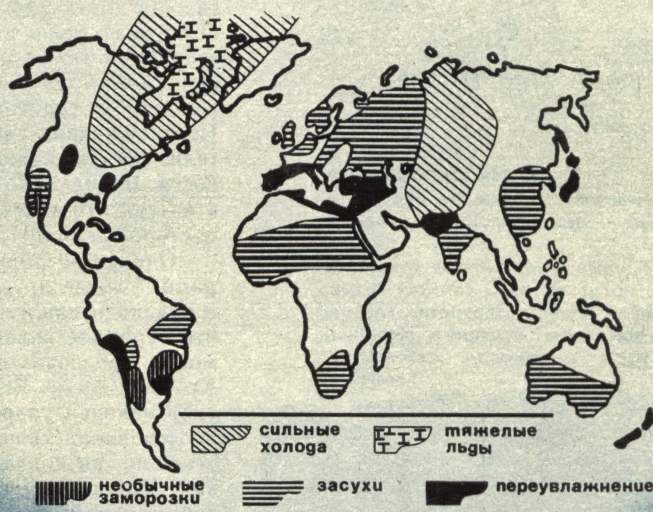
Узлы современной хозяйственной сети зарождались в основном во второй половине прошлого века. В это же время, как отметил Джон Бернал, появляется новая категория людей — инженеры, которые в конце концов приходят к идее введения климатических норм. Именно эти нормы определяют многие проектные и конструкторские решения, начиная от толщины стен зданий, глубины закладки фундаментов и длины железнодорожного рельса (расширение и сжатие которого зависят от изменений температуры) и кончая высотой и местоположением заводских труб, выбрасываю-

невековья и даже XVII—XVIII веков, которая нас часто поражает, это дань не только запасу прочности, но и суровому климату той эпохи. Сейчас в основу строительных норм положены климатические условия гораздо более теплой эпохи, поэтому, например, стены зданий «похудели», увеличилось остекление, изменились другие детали и конструкции, в результате чего резко возросла чувствительность к климатическим аномалиям. А в том, что в последние десять — пятнадцать лет частота резких аномалий возросла, уже не сомневается большинство климатологов. Эти аномалии охватывают не какие-то небольшие территории, а огромные участки континентов.

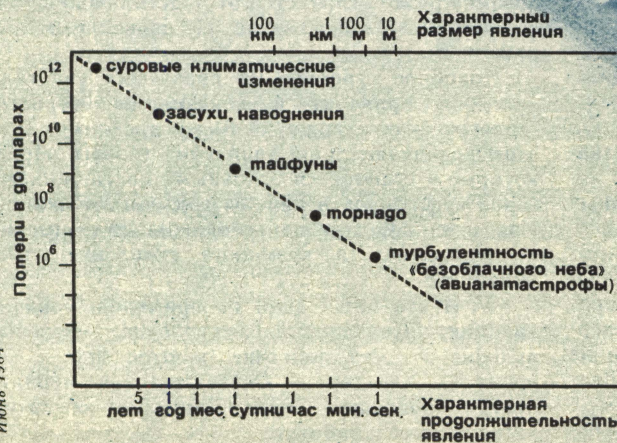
Наш труд, наш досуг, наша сверхорганизованная экономическая деятельность и даже наша жизнь оказываются все хуже приспособленными к капризам погоды и изменениям климата. На это обращают внимание многие климатологи, но достаточно процитировать слова члена-корреспондента АН СССР Г. Голицына: «Человеческое общество всегда зависело от климата, и в наше время в силу ряда причин эта зависимость не уменьшается, а, скорее, увеличивается».

Как в библейские времена

История сельского хозяйства — это, по сути дела, история искусственного отбора и приспособления растений и животных к определенным климатическим условиям



Так соотносятся между собой потери в экономике и изменения погоды, вызванные грозными явлениями природы.



щих в атмосферу дым и газы производства. Но именно это время совпало с потеплением после бурного и жесткого «малого ледникового периода». Интуитивно характеристики климата учитывали и средневековые строители. Думается, например, что большая толщина стен зданий периода сред-

и поисков способов «исправления» неизбежных климатических аномалий и изменений с целью сохранения продуктивности. Яркий пример разработки и развития таких способов — создание ирригационных систем, которые служат гаран-



тней урожая в определенных пределах колебаний климата.

Оседлость, связанная с развитием сельского хозяйства, заставила человека подумать и о собственной защите от колебаний погоды и климата. Созданные для этого одежда, обувь, дома принципиально сохранились в том же виде, какими они были пять-шесть тысяч лет назад.

История средневековой Европы во многом есть история ее сельского хозяйства в неблагоприятные в целом времена «малого ледникового периода», которые полны годами неурожая, жестоких зим, падежа скота, голода, моров, болезней растений, сменами вида выращиваемых культур. В Исландии уже в XIV веке не смогли больше выращивать зерновые культуры. В это же время в Англии пришло в упадок виноградарство, принесенное сюда еще римлянами и долго процветавшее в период «малого климатического оптимума», то есть в первое тысячелетие нашей эры.

Французская революция 1789 года и революция 1848 года в ряде стран Европы произошли после длительных серий лет с плохой погодой, низкими урожаями и резким повышением цены на хлеб. Разумеется, причины революций коренились в социально-экономических условиях, но климатические аномалии обнажили все противоречия до предела.

Последний суровый отрезок «малого ледникового периода», пришедший на первую половину XIX века, привел к ряду неурожайных лет в Скандинавских странах, к «картофельному голоду» в Ирландии 1845—1847 годов, что вызвало массовую эмиграцию скандинавов и ирландцев в Америку. В конце прошлого века закончился «малый ледниковый период», началось потепление, кульминация которого пришлось на тридцатые

годы нашего столетия. Но как раз эти годы ознаменовались рядом неурожайных лет в зерновом поясе США, засуха тогда повторялась неоднократно. До сих пор в климатической литературе этот период называют «Даст боул», что в переводе означает «пыльный котел», — именно так выглядели высохшие равнины на Среднем Западе США, где ветры вздымали тучи пыли с бесплодной, высохшей почвы. Хорошо известны засухи тридцатых годов и в степной зоне Советского Союза.

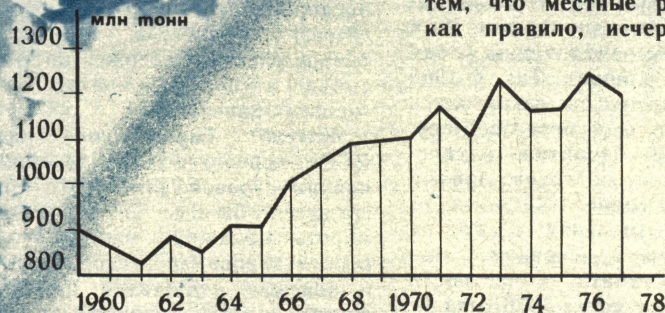
В середине XX века в сельском хозяйстве произошли огромные перемены. Химические удобрения, введение новых сортов растений, использование пестицидов и

инсектицидов, организация специализированных хозяйств и комплексов по выращиванию определенных сельскохозяйственных культур или видов скота и птицы, общая интенсификация резко повысили отдачу в сельском хозяйстве. В конце пятидесятых — начале шестидесятых годов несколько последовательно благоприятных сезонов в основных сельскохозяйственных районах мира породили даже иллюзию, что благодаря современной технике и химии сельское хозяйство стало почти независимым от климата. Однако климатические аномалии семидесятых годов быстро развеяли эти иллюзии.

Связь между колебаниями климата и урожайностью легко обнаруживается при сравнительном анализе производства зерна и межгодовых и многолетних колебаний климата. Усилиями специалистов сельского хозяйства за период с 1930 по 1976 год урожайность сельскохозяйственных культур возросла вдвое, хотя при этом сильно возросли и энергозатраты на производство одной тонны продукции. Но на фоне этого роста урожайности хорошо видны провалы и всплески, а также серии благо-

приятных и неблагоприятных для производства зерновых лет.

Спады в сборах урожая могут достигать 10 процентов и больше от среднего мирового производства зерновых при существующем климатическом режиме. Особенно



На графике показаны колебания мирового производства зерна за период с 1960 по 1977 год (по данным ФАО).

серьезны последствия спадов производства зерна в условиях непрерывного роста населения земного шара.

В США проведено исследование влияния изменений климатических условий на урожайность в нескольких крупнейших зернопроизводящих странах. Были обработаны данные всего периода наблюдений за изменениями температуры и осадков в вегетационный период. Оказалось, что при экстремальных, но вполне реальных отклонениях температуры и осадков от средних величин урожайность пшеницы в Соединенных Штатах может падать на 20—35 процентов, в Австралии — на 50—60 процентов (что и доказала «большая сушь» летом 1982 и 1983 годов), в Канаде — на 30—35, в Индии — на 30—40, в Аргентине — на 40—50 процентов. Урожайность риса может падать в Индии и Китае на 20—30 процентов.

Если учитывать только стоимость зерна, то для Соединенных Штатов снижение урожайности на 10 процентов означает потери миллиардов долларов. Однако падение производства зерна ведет в последующие годы к снижению продукции животноводства и потерям в пищевой промышленности, поэтому убытки нельзя подсчитывать, исходя только из стоимости недополученного зерна.

Цена гарантированного урожая, защищенного от колебаний климата определенного диапазона, достаточно высока. Капиталовложения для создания системы орошения с дренажем, гарантирующим почвы от засоления, составляют около тысячи долларов на один гектар. Сейчас в мире ирригационные мероприятия осуществлены на 223 миллионах гектаров, что позволяет получать на них устойчивые урожаи. Общие капиталовложения, обеспечивающие эту стабильность, достигают, та-

ким образом, почти двухсот миллиардов долларов — это плата за сравнительно умеренные климатические колебания в один из весьма стабильных периодов в состоянии климата. Величина капиталовложений в ирригацию сейчас резко возрастает в связи с тем, что местные ресурсы воды, как правило, истощены и воз-

никает необходимость использовать воду из все более удаленных источников.

Несомненно, что одним из наиболее сильных бедствий, постигших человечество в последние годы в связи с колебаниями климата, была продолжительная засуха в Сахеле, в Африке, продолжавшаяся с 1968 по 1973 год. Засуха привела к гибели свыше ста тысяч человек и неисчислимого количества скота и диких животных. Истощенные люди забирались на деревья, потерявшие листву, и съедали засохшие почки, разрушали термитники и забирали оттуда семена трав для еды. Засуха вызвала большие социальные последствия: миграцию населения, переход части жителей Сахеля от кочевого к оседлому образу жизни, перенаселение городов.

Для такой высокоразвитой страны, как Австралия, «великая сушь» 1983 года обернулась гигантскими убытками. Урожай пшеницы упал с 16,3 до 9 миллионов тонн, что соответствует потерям примерно в один миллиард долларов. Погибла почти половина урожая овса и ячменя, резко сократилось поголовье скота. Волна пожаров, сопровождавшая засуху, погубила 72 человека, 8 тысяч остались без крова. Не успела Австралия оправиться от жесточайшей засухи, как на нее обрушились затяжные дожди и ливни, что привело к новым потерям в сельском хозяйстве.

Климат непрестанно напоминает, что сельское хозяйство, как и в библейские времена, остается весьма чувствительным к его колебаниям.

#### Хек и нототения

Важный источник продовольствия — океан. В период потепления, проходившего в первой половине нашего века, произошли заметные изменения в Северной Ат-



лантике. Потепление океанических вод, особенно на севере, привело к изменениям нереста и откорма промысловых рыб. Значительно севернее, чем раньше, стали отлавливать треску и сельдь. В Баренцевом море предметом промысла стали появившиеся там пикша, сельдь и треска. В двадцатые — тридцатые годы в дальневосточных водах от острова Хоккайдо до Камчатки распространилась хорошо всем известная теперь сайра, название которой в то время местным рыбакам даже не было знакомо.

Эти изменения позволили резко увеличить улов рыбы в районах океана, расположенных вблизи побережий многих наиболее развитых стран. В 1970 году был пик улова рыбы, тогда на предприятия по ее переработке было доставлено 26,5 миллиона тонн. Но в это время уже начался спад улова в отдельных районах. Так, с 1965 по 1975 год сильно сократилась добыча анчоуса у берегов Перу, а в Северной Атлантике к середине семидесятых годов добыча трески упала вдвое.

Большие изменения в уловах рыбы связаны в основном с изменениями климата, в частности падение уловов после 1970 года — с последним периодом похолодания, начавшимся в сороковые годы. Изменения климата привели к новому циклу смены мест нереста и откорма рыбных стад. В период похолодания температура в Северной Атлантике упала на один-два градуса, изменилась циркуляция океанских вод. Многие страны начали активные поиски других районов и новых объектов лова.

Рыболовные флотилии стали уходить далеко от родных берегов. Особенно перспективными оказались воды Южного полушария, окружающие Антарктиду. Перемены районов лова отчетливо отразились на рыбных прилавках, где появилось множество новых, ранее совершенно не известных нам видов рыбы: ледяная, хек, нототения, мерлуза, сабля, тунец... Появился также совершенно новый питательный и очень полезный продукт — паста из криля. В сущности, этим мы обязаны совсем незначительным, казалось бы, изменениям климата. Однако ясно, что уход рыболовных флотилий в отдаленные районы Мирового океана, усовершенствование орудий лова требуют дополнительных затрат, что в целом повышает расходы на каждую тонну выловленной рыбы и криля. И это тоже плата за изменения климата.

### Подсчитаем убытки

В Соединенных Штатах принято наглядно показывать необходимость тех или иных научных исследований. Поэтому, говоря о разработке прогноза погоды, американский метеоролог отметит, что в таких прогнозах ежедневно нуждаются предприятия с общей суммой капиталовложений свыше 27 миллиардов долларов. Более долгосрочный прогноз нужен гораздо большему числу предприя-

тий, и, например, только надежный прогноз погоды на пять дней смог бы дать выигрыш в 5 миллиардов долларов. Если же говорить о климатическом долгосрочном прогнозе — на срок от месяца, сезона и больше, то в таких прогнозах нуждается вся промышленность и все хозяйство любой страны.

Традиционное мнение о том, что атмосферные аномалии и изменения климата влияют только на сельскохозяйственное производство, сейчас ушло в прошлое. Так, в суровую, многоснежную и действительно необычную зиму 1979—1980 года в Великобритании ущерб от морозов и снегопадов достиг почти полумиллиарда фунтов стерлингов, из которых больше половины ушло на дополнительный обогрев жилищ и предприятий. 100 миллионов фунтов стерлингов составили убытки за счет простоев предприятий, нарушений технологических процессов, замедления темпов работы, задержек поставки сырья и полуфабрикатов из-за снежных заносов.

Жители Европейской части СССР хорошо помнят декабрь и январь суровой зимы 1978 года, когда необычные и устойчивые морозы обнажили многие огрехи в проектировании и строительстве и вскрыли недостатки при подготовке к зиме инженерных и жилых сооружений. Особенно ясным стало непомерное увлечение большой застекленностью зданий, выявилась необходимость утепления и закладки на большую глубину некоторых коммуникаций, не выдержали испытаний и отдельные сети электропередачи.

Летом 1983 года в Западной Европе стояла небывалая жара, в июле температура воздуха упорно держалась выше 30—35 градусов. В Англии такой жаркий июль не наблюдался с 1659 года! Платой за эту климатическую аномалию было повышение расходов на кондиционирование и охлаждение, нарушение из-за жары некоторых технологических процессов производства, ухудшение условий работы на предприятиях и снижение производительности труда, так как при температуре выше комфортной на каждый градус производительность падает на два — четыре процента. В некоторых странах, в частности в Греции, отмечались вспышки эпидемических заболеваний.

Исследования зависимости функционирования хозяйства от климатических изменений начали совсем недавно. И сразу же стало очевидным, что климат нестабилен, что климатические нормы — вещь весьма условная, что климатические аномалии охватывают огромные территории — целые страны и даже континенты. Возникло множество вопросов, которые потребовали пристального внимания и даже немедленного ответа. Почему непрерывно следуют смены теплых и холодных периодов? Чем это вызвано? Что расшатывает устойчивость климата и обуславливает появление частых аномалий при, казалось бы, незначительном глобальном отклонении температуры от средней? Какова роль хозяйственной деятельности человека в изменениях климата и как отделить это воздействие от естественных изменений? С достаточ-

ным основанием ставятся вопросы о возможных сроках перехода к ледниковым условиям, так же как и вопрос о жизни на разогревающейся Земле в условиях роста концентрации углекислоты в атмосфере. Все эти и многие другие вопросы связаны с экономикой, с ее стратегией развития, ростом чувствительности к изменениям климата, с тем, во что обходится человечеству отсутствие ответов на эти вопросы.

За время существования цивилизации глобальная температура на поверхности Земли колебалась в очень небольших пределах — около одного-полутора градусов. Естественно, что в отдельных районах амплитуда изменения температуры была значительно больше, — это относится к высоким широтам, тогда как в других районах она была незначительной — в основном в экваториальной зоне. Казалось бы, один-полтора градуса — это сущие пустяки. Но климатологи Соединенных Штатов подсчитали, что при понижении температуры всего на один градус затраты только на теплую одежду и отопление помещений составят дополнительно 10 миллиардов долларов, а общий ущерб от такого понижения температуры обойдется в 50 миллиардов долларов.

Для сельского хозяйства понижение средней годовой температуры на один градус означает сокращение вегетационного периода не менее чем на две недели, что может привести не только к большим потерям урожая, но и к необходимости смены выращиваемых культур.

Долговременные изменения климата подобного рода при, казалось бы, незначительном изменении средней годовой температуры, приводят к пересмотру крупных проектов, разработке иной стратегии развития отраслей хозяйства. Например, последний период похолодания, начавшийся в конце сороковых годов, во время которого температура понизилась всего на несколько десятых градуса Цельсия, привел в странах Южной Европы к сокращению промежуточных сезонов — весны и осени, что самым непосредственным образом сказалось на швейной промышленности. Генеральный директор итальянской фирмы готового платья Доменико Восони в связи с этим заявил: «После продажи зимней одежды мы непосредственно переходим к продаже летней, практически перескакивая через целый сезон».

В других случаях, наоборот, такие промежуточные сезоны, как весна и осень, затягиваются, а зима становится мягкой и дождливой. Если вы спросите ваших бабушек и дедушек, то узнаете от них, что в теплые тридцатые годы зимой они одевались очень легко: женщины часто ходили в туфлях, а мужчины — в полуботинках всю зиму, иногда используя калоши. Женские сапоги на меху или с утепленной подкладкой и мужские утепленные ботинки — это не только результат прогресса производства и повышения благосостояния, но и неизбежная реакция на похолодание, начавшееся в конце сороковых годов.

Уклад жизни, промышленность, транспорт и средства коммуни-

каций, сельское хозяйство сейчас подстроились под определенные климатические условия, изменение которых может вызвать самые разные нежелательные последствия. При этом адаптация как к похолоданию, так и к потеплению будет одинаково трудна и обойдется весьма дорого, что хорошо видно из графика, построенного известным климатологом У. Маундером. Уже только поэтому проекты «улучшения климата», которые имели широкое хождение в пятидесятые — шестидесятые годы, должны вызывать большие сомнения. Во всяком случае, ближайшим следствием любого «улучшения климата» будут только потери.

### Угроза или ресурс?

Климат и его изменения часто рассматривают как угрозу. Тогда и меры, принимаемые на всех уровнях, направляются в основном на смягчение ожидаемых или уже происходящих бедствий.

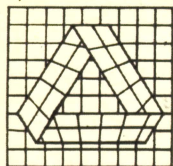
Проблема проектирования и строительства любых объектов требует разумного и эффективного учета климатических данных с тем, чтобы обеспечить прочность, устойчивость и нормальное их функционирование и в то же время предотвратить неоправданное завышение их стоимости. Но пока беда всей климатической информации, используемой для разработки климатических норм, заключается в ее недостаточности, неполноте и ориентации только на уже прошедшие климатические условия при полном отсутствии сведений о будущих условиях. Это и вынуждает рассматривать климат и его изменения как угрозу.

Между тем климат — это прежде всего ресурс, возможности которого еще далеко не исчерпаны и не всегда правильно используются не в последнюю очередь потому, что обычно принимают климат как нечто неизменное, раз навсегда данное. Такие важнейшие вопросы экономики, как размещение производительных сил (в том числе агроклиматическое районирование), региональная специализация, освоение слабообжитых территорий требуют первоочередного учета климатических ресурсов. Самым тесным образом климат связан с двумя основными звеньями хозяйства — производством продовольствия и энергетикой. Здесь многое зависит от климатологов, которые должны разрабатывать обоснованные характеристики климата.

В связи с огромным значением климата во Всемирную климатическую программу включен раздел «Всемирная программа воздействия климата», задача которой — изучение влияния изменений и колебаний климата на жизнь общества.

Самая важная задача климатологов, решение которой может намного повысить эффективность использования климата как ресурса и существенно снизить потери, когда он выступает как угроза, — это разработка методов предсказания изменений климата на сезон, годы, десятилетия и даже столетия. Всегда — и раньше, и сейчас, и впредь — для людей важно знать, каким будет климат завтра.





# Антифриз — вместо крови

*У насекомых кровь обладает свойствами антифриза — к такому парадоксальному выводу пришли советские ученые.*

Читатели, должно быть, хорошо помнят суровую зиму 1978—1979 годов. Морозы тогда доходили в Московской области до 50 градусов. Вымерзли многие фруктовые деревья. А насекомые? Казалось, такие маленькие, нежные организмы должны были бы обязательно погибнуть. Однако как только растаял снег, эти крылатые и бескрылые создания появились как ни в чем не бывало. Помогло им перенести эту суровую зиму особое зимнее состояние, которое называется диапаузой.

Уже давно ученые заметили, что зимующие насекомые обладают повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям. Как показали научные эксперименты, их можно окунуть даже в жидкий азот или ледяную уксусную кислоту без всякого ущерба для их здоровья.

Насекомые начинают готовиться к зимовке задолго до наступления холодов. Они обладают удивительной способностью узнавать в преддверии осени о сокращении длины светового дня и изменении биохимического состава листьев, которыми они питаются. С этого времени начинается сложная перестройка всего организма. У насекомых изменяется химический состав гемолимфы — сложной жидкости, которая течет в «жилах». В ней появляется большое количество глицерина.

Глицерин — это естественный антифриз, защищающий насекомое от образования кристалликов льда в клетках.

А как же живут насекомые, не засыпающие и в холода? Существуют, например, снежная скорпионовая муха и некоторые пауки, которые двигаются, питаются и плетут паутину прямо на снегу. Ученые пришли к выводу, что у насекомых в гемолимфе тоже есть антифризы, но необычного типа. Если бы это были вещества типа глицерина, гемолимфа стала бы очень вязкой, а кровообращение и активный образ жизни — невозможными. Новые антифризы содер-

жат, по-видимому, белковые компоненты. Подобные вещества обнаружены в крови полярных рыб, живущих при температуре ниже точки замерзания жидкости их тела. Антифризы не дают животным с холодной кровью промерзнуть «до мозга костей».

Активные зимой насекомые встречаются в наших широтах нечасто. Но если повезет, можно увидеть «живой снег» из резвящихся ногохвосток. Этих насекомых путешественники встречали высоко в горах и даже за Полярным кругом.

# Дела сердечные

*Электрические поля меняют скорость транспорта молекул внутри организмов.*

Уже неоднократно исследователи убеждались: наибольшее биологическое воздействие на человеческий организм оказывают не сильные электромагнитные поля, а слабые, близкие к естественным. Но каков механизм этого воздействия, на что именно влияют поля? Результаты исследований, проведенных в НИИ по биологическим испытаниям химических соединений и Институте химической физики АН СССР, многое прояснили.

В качестве объекта воздействия ученые взяли препарат миокарда — папиллярную мышцу правого желудочка сердца кролика. С помощью электрического поля мышцу заставили сокращаться с частотой один раз в секунду. И вот на эту работающую мышцу стали воздействовать переменным магнитным полем, причем таким, у которого частота близка к частоте ритма энцефалограммы. Это было сделано неспроста: исследователи знали, что поля могут изменять энцефалограмму и даже влиять на поведение животных.

Эксперименты показали: низкочастотные поля воздействуют на внутриклеточные механизмы — меняют скорости транспорта через мембраны одного из важных химических компонентов живой клетки. Это — результат действия индуцируемых электрических токов.

Но если переменные магнитные поля могут непосредственно воздействовать на сердечную мышцу, то не в этом ли причина плохого самочувствия «сердечников» при перемене погоды? Ведь дело тут может заключаться не столько в колебаниях атмосферного давления, сколько в изменениях магнитного поля Земли, от которых, кстати, зависят и многие процессы в атмосфере.

# Репортаж из сердца

На экране дисплея возникло облачко из мерцающих, словно светлячки, синих огоньков. Они переливались, разбегались, снова собирались, образуя причудливые уступы, струились речками по экрану дисплея, исчезали, чтобы возродиться вновь, но уже в другом сочетании. Картина на экране не повторялась ни разу. Каждую секунду она была иной, отражая живую жизнь, быть может, самую живую, которую может отразить диагностическая аппаратура. Каждую секунду, десятую секунды на экране рождалась новая картина состояния и работы сердца.

— Мы можем представить себе живое сердце, — говорит доктор медицинских наук Герман Александрович Зубовский, — живое в том смысле, что здесь на дисплее мы видим даже не орган, а «рой» движущихся молекул (ни рентген, ни другой известный медикам метод не дает динамики жизни органа), молекул как самого органа, так и крови, перемещающейся по его сосудам. Фактически это молекулярное кино. А место съемки может быть в самых тайных, труднодоступных местах организма: в под-

желудочной, печени, почках.

А между тем голубое облачко на экране продолжало жить своей жизнью. Вдруг в нем родилась одна красная точка, потом другая, третья, через несколько секунд в правом верхнем углу в белом ореоле уже пульсировало красное пятно.

— Ишемия, затрудненное кровообращение, угроза инфаркта — вот о чем говорит нам, специалистам, это пятно, — продолжает Зубовский.

Обычно исследователи получают статичные фотографии внутренних органов человека, мы же имеем целый зрительный ряд. И все это благодаря новейшей ультразвуковой и сканирующей аппаратуре.

На экране уже возникали новые картинки. Они рассказывали о жизни головного мозга, печени, почек. Это операторы включили электронную память установок. А та выдавала недавно заснятые «ленты» о жизни внутренних органов человека.

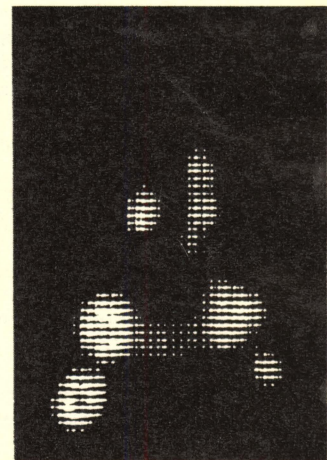
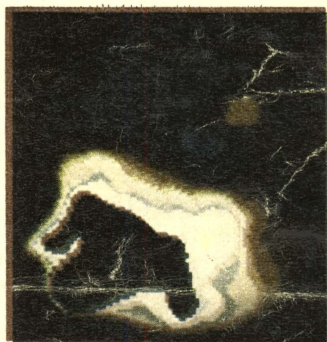
— Изображения мы получаем двумя способами. Первый заключается в том, что мы вводим в кровь изотопы различных веществ, которые способны накапливаться в том или ином органе. Эти изотопы дают радиоактивные сигналы, которые улавливает специальная аппаратура. По интенсивности сигналов ЭВМ воссоздает изображение на экране.

Воздействие изотопов ничтожно. Организм при сканирующе-изотопном методе получает дозу облучения в десятки раз меньшую, чем при рентгеновском обследовании.

Второй способ — ультразвуковой. На обследуемый орган направляется поток ультразвука. А новая установка, работающая в нашем институте, улавливает сигналы, отраженные от тканей, и также воссоздает портрет, скажем, печени или почек.

А на экране вместе с изображениями органов змеились графики, возникали какие-то цифры.

— На графиках, — пояснил Зубовский, — интенсивность кровообращения, содержание различных веществ в крови, причем в тех местах, из которых ведется ультразвуковой репортаж, кстати, также совершенно безвредный для организма пациентов. Вещества, введенные в организм, могут быть индикаторами содержания кислорода, азота, фосфора, других



элементов, показателями турбулентных потоков, возникающих в крови.

На дисплее сменялись новые и новые изображения до тех пор, пока снова в углу не повисло синее «облачко» сердца, — прерванные на полчаса моим посещением исследования продолжались.

С. Жемайтис

*На фото — изображения почек и черепа, полученные новым методом.*





## ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ

А. Максимов, кандидат медицинских наук

# После подвига

Фото автора

Миновал год со времени окончания героической зимовки советских полярников на станции «Восток» в Антарктиде. Наш журнал рассказывал о ситуации, сложившейся на станции после случившегося там пожара, когда зимовщики оказались в неимоверно тяжелых условиях, без тепла и света на семидесятиградусном морозе («Знание — сила», № 9, 1983, «Восток» на самом дальнем Юге). Ученые-медики обследовали функциональные возможности состояния организма «восточников» не только после спуска со станции и по пути следования на Родину, но и спустя более полугодия их пребывания на Большой земле. Недавно комплексные биофизиологические исследования закончились.

Мы привыкли слышать, что люди, пережившие ситуацию, подобную той, что сложилась на станции «Восток» в Антарктиде, проявили волю, мужество, сумели с честью выйти из сложившейся крайне критической ситуации. Что же они сделали? С точки зрения психолога, они прежде всего смогли победить страх перед смертельной опасностью. По мнению социолога, они создали тот микроколлектив, где каждый стремится помочь собрату по несчастью. С точки зрения медика... Вот о точке зрения медика мне и хотелось бы поговорить, потому что я медик, а наши недавно закончившиеся

исследования показали, что прежде всего зимовщики сумели решить целый ряд физиологических проблем, во многом порожденных сильнейшим стрессом. Если бы они не решили физиологических задач, то зимовка могла закончиться по-другому. В этих проблемах — главное, что необходимо, если так можно выразиться, для научного понимания подвига.

Зимовщики дважды выходили из критической ситуации — в первый раз, когда преодолели последствия пожара на станции и пережили многомесячную зимовку, а во второй раз, когда они уже находились дома и разрывали тот физиологический порочный круг, который сложился в результате зимовки. И какое из этих двух усилий больше, сказать трудно, и там и там — подвиг. Один — признанный всеми, второй — пока нами, врачами. Но оба не пропали для науки даром, хотя бы потому, что на основе подробных, пожалуй, впервые проведенных наблюдений за полярниками сейчас уже разрабатываются новые методы оценки возможностей человека при работе в экстремальных условиях — в горных районах, на рудниках, шахтах и на Крайнем Севере.

Началось все на «Востоке», как мы сейчас узнали, с гипоксии, с недостатка кислорода в воздухе.

А воздействие гипоксии на одно физиологическое звено в организме нередко запускает целый ряд опасных процессов, которые по принципу синергизма усиливают общий отрицательный эффект

кислородной недостаточности. Мы называем это явлением «порочного круга».

Вот пример такого «круга»: увеличивается нагрузка на сердце, одновременно сужаются сосуды и возрастает сопротивление кровотоку, наступает спазм периферических микрососудов, происходит вымывание углекислого газа из организма, учащается дыхание, перевозбуждаются дыхательные рецепторы, начинается кислородное голодание тканей и органов. В такой ситуации задача медика состоит в том, чтобы выявить в организме человека те звенья, которые могут подвести в первую очередь. Найти слабые места можно с помощью специальной методики, разработанной для районов высокогорья. Выйти же из аварийной стадии организм может, лишь подключив целый комплекс компенсаторных механизмов, которые спасают организм от катастрофы. Поломка же в каком-либо из них или недостаточные резервы организма, как правило, ведут к срыву адаптации и болезням.

Во время адаптации в Антарктиде физиологические резервы истощаются. Оказалось, что среди лиц с низким уровнем устойчивости к недостатку кислорода добавочные стрессы разрушают все биоритмы организма. Если, например, при обычных условиях максимальный подъем температуры тела приходится на вечерние часы, а минимальные значения — на утренние, то такой ход суточной кривой является нормаль-

ной биоритмикой. В Антарктиде же все биоритмы десинхронизируются, и температура тела утром может быть выше, чем вечером.

Адаптационный процесс на «Востоке» идет по иным законам, нежели предполагали ученые. Оказалось, что у некоторых людей аварийная стадия длится до двух недель, а стабильной стадии (то есть стадии сбалансировки всех процессов) не наступает даже к концу зимовки! Вместо нее — этап мнимой, или ложной стабилизации. Он начинается с сорок пятого — шестидесятого дня адаптации и продолжается до конца зимовки. В этот период физиологические процессы якобы стабилизируются. Но при повышении нагрузок начинаются сбои в работе организма: учащается пульс, появляется одышка, вялость и т. д.

На «Востоке» организм долго находится в практически стерильной атмосфере, ведь в антарктическом воздухе нет микроорганизмов, и это приводит к угасанию иммунных сил: организм зимовщиков перестает в должном количестве вырабатывать антитела. Поэтому на Большой земле у зимовщиков часто начинаются инфекционные заболевания.

Когда зимовка кончается, полярники, проводившие двенадцать-тринадцать месяцев в условиях станции «Восток», начинают свой путь к родным берегам. Как же происходит перестройка функциональных систем в этот период? Этим вопросам были посвящены последующие исследования, которые, по существу, проводились



впервые. Они велись в два этапа. Первый этап начался через неделю после спуска со станции «Восток», второй — через девять месяцев по окончании зимовки.

Наши исследования показали, что в первую неделю после спуска с высокогорья Антарктиды больше всего страдает сердечно-сосудистая система и органы дыхания. Только потом начинается перестройка терморегуляции и гомеостаза. Значительно слабеет сердце, за каждое сокращение оно недодает около пяти миллилитров крови. На первый взгляд, разница в пять миллилитров кажется не большой. Но следует учесть, что это количество крови организм недополучает за каждое сокращение. Если в среднем взять частоту сердечных сокращений за одну минуту, равную 75 ударам, то окажется, при прочих равных условиях, что ткани и органы за это время получают на 375 миллилитров крови меньше, чем обычно. Не нужно глубоко разбираться в физиологии, чтобы понять неблагоприятность такого явления для организма в целом, так как ткани не только недополучают кислород, но и одновременно в них нарушаются обменные процессы.

После спуска с высокогорья резко падал уровень работоспособности. Например, на операцию по сложению и вычитанию в уме двузначных цифр зимовщики с разных станций тратят разное время. Если «восточники» справлялись с тестом на 98 секунд, то полярники с «Беллинсгаузена» — за 67 секунд, а жители базы «Дружная» — за 58 секунд.

Это легко объяснить, если только учесть, что полярники «Беллинсгаузена» зимуют на побережье Антарктиды в более мягких климатических условиях, а на базе «Дружная» люди проводят на шестом континенте всего только полтора-два месяца, работая там лишь в летний сезон, а затем возвращаются на Большую землю. Поэтому организм полярников с базы «Дружная» меньше всего подвергается стрессующим климатическим факторам высоких широт.

Оказалось, что организм зимовщиков на станции «Восток» подвергался настолько значительным воздействиям, что восстановительный период после возвращения со станции захватил несколько месяцев.

Второй этап исследований начался через девять месяцев по прибытии «восточников» на Большую землю. В Ленинграде нам удалось провести последнюю серию обследований. Выяснилось, что у некоторых из зимовщиков развились заболевания сердечно-сосудистой системы, почек, желудочно-кишечного тракта. Исследования показали, что различия в уровне резервов играют существенную роль не только в процессе адаптации к экстремальным факторам, но и после зимовки. Так, у полярников с высоким уровнем гипоксической устойчивости в восстановительном периоде не было серьезных расстройств здоровья.

Проведенные исследования помогут лучше понять «поведение» некоторых систем организма в непривычных условиях, а сегодня это очень важно, потому что чело-

веку все чаще приходится работать в стрессовых ситуациях.

Наиболее остро проблема работы в экстремальных условиях встала около двадцати лет назад, когда человек шагнул в космос, а также начал активное промышленное освоение новых климати-



ческих регионов. Одним из таких регионов стало высокогорье, где человек попадает в непривычную среду.

Влияние гипоксии на человека, казалось бы, хорошо изучено, и до случая на «Востоке» мы не ждали здесь сюрпризов. Уже с первых дней жизни в горах становится ясно, что одни люди довольно быстро привыкают к новым условиям, другие же болеют горной болезнью. А между тем люди, по-разному реагирующие на недостаток кислорода в высокогорье, на равнине практически не отличались друг от друга ни состоянием здоровья, ни тренированностью.

Перед исследователями возникла задача найти простые и информативные тесты, позволяющие выявить уровень гипоксической устойчивости человека, и прогнозировать его работоспособность при перемещении в условиях высокогорья. У физиологов к тому времени были разработаны различные подходы, чтобы определить, насколько человек устойчив к недостатку кислорода. В их основе лежало испытание человека в барокамере. Но, как, к удивлению, оказалось, способность человека хорошо переносить подъем в барокамере зачастую не сочеталась с устойчивостью к природной высокогорной гипоксии.

Барокамерные исследования требовали уникального оборудования, специально подготовленного высококвалифицированного персонала, были продолжительны по времени и в связи с этим не годились при массовых медицинских обследованиях. С другой стороны, вероятность правильного прогноза степени устойчивости человека к природной гипоксии при барокамерном обследовании была недостаточно высокой.

Перед прикладной физиологией возникла задача разработать способ оценки устойчивости человека к недостатку кислорода уже для массовых обследований.

К этому времени целым рядом советских и зарубежных исследователей было показано, что люди, хорошо привыкающие к недостатку кислорода, лучше переносят неблагоприятные воздействия. У них возрастает устойчивость к ускорениям, перегрузкам, облучению,

низким температурам и т. п. Это явление было названо неспецифической резистентностью организма. Другими словами, человек, ранее адаптировавшийся в высокогорье получал взамен ряд полезных компенсаторных механизмов. Правда, механизмы эти со временем перестают действовать.

Тем не менее свойство организма после адаптации в горах повышать устойчивость к ряду неблагоприятных факторов, сохранять работоспособность сразу начало широко использоваться в подготовке спортсменов и космонавтов. Был определен диапазон высот и сроки адаптации, которые давали эффект максимального повышения способности организма в дальнейшем, после спуска, противостоять целому ряду неблагоприятных факторов.

Оказалось, что для высокогорья Памира, Тянь-Шаня, Кавказа это соответствует высотам от 2500 до 3500 метров, продолжительность адаптации варьируется от двух недель до двух-трех месяцев, причем положительное воздействие зависит от высоты и срока пребывания в горах. Также было установлено, что на высотах более четырех тысяч метров эффект приспособления к горам резко угасает, так как функциональные системы организма в борьбе за кислород значительно истощают свои физиологические резервы. Как же в таком случае быть человеку, если он с первых дней пребывания в условиях высокогорья должен приступить к напряженной физической работе, ведь в горах работают проходчики, бурильщики, экскаваторщики?

Исследования, проведенные с зимовщиками «Востока», показали, что процесс адаптации очень сложен и при подборе людей для работ в условиях высокогорья нужно учитывать прежде всего возможность возникновения «порочного круга», который складывается в организме человека при стрессовой ситуации. Для этого необходимо проверять все системы, которые входят в этот круг, и не только их, но и попытаться определить возможности компенсаторных механизмов, работающих в организме человека. Я убежден, что начинать подбор людей нужно именно с анализа компенсаторных механизмов. Стоит также учесть, что в условиях высокогорья и Крайнего Севера, как и в Антарктиде, может вовсе не наступить адаптации к новым условиям жизни. Приспособление же к ним может затянуться на долгие месяцы; более того, после исследований с зимовщиками мы сможем теперь лучше предсказывать, к каким последствиям для того или иного человека приведет жизнь в экстремальных условиях, мы сможем заметить заранее тех людей, у которых такого рода условия вызовут сильный стресс и приведут к тяжелой болезни или нарушению основных физиологических функций организма, ведь в процессе исследований был разработан целый ряд тестов, позволяющих заранее предвидеть поведение организма в тяжелых условиях, в том числе тесты, позволяющие по составу крови определить возможные резервы организма, выявить «мощность» компенсаторных механизмов.

## Изобретение №...

При электронно-лучевой сварке трудно сразу попасть лучом в место сварки, поскольку луч невидим, в отличие от электрода при обычной сварке. Задача облегчается, если параллельно электронному пустить обычный световой луч, «зайчик» от которого покажет нужное место (авторское свидетельство № 761196).

Грибы очень капризны. Даже на грибнице, взятой в лесу, в «домашних» условиях гриб не вырастет. Искусственное выращивание грибов пока остается проблемой, в решении которой делаются лишь первые шаги. Например, ученые из Всесоюзного научно-исследовательского биотехнического института считают, что грибы можно выращивать на питательной среде из смеси подсолнечной лузги, соевой муки, мела и пшеничных отрубей (авторское свидетельство № 762799).

Для кормления тутового шелкопряда исследователи из Северо-Кавказского НИИ фитопатологии составили специальное меню, в которое входят десять ингредиентов и в том числе порошок из семян помидоров и огурцов, которые в естественных условиях шелкопряда никак не достаются. Однако корм охотно поедается, и увеличивается выход коконов (авторское свидетельство № 762823).

В Тбилисском НИИ лесной промышленности сумели механизировать такое-субо ручное дело, как резба по дереву. Устройство, выполняющее эту творческую работу, признано изобретением (авторское свидетельство № 765029).

Если дорожное полотно шире, чем строящая его машина, приходится проходить по одному участку дважды. В Челябинске изобрели дорожную машину, которая может становиться то шире, то уже, в зависимости от ширины строящейся дороги (авторское свидетельство № 771235).

Если очищенные овощи измельчить, спрессовать в крупинки, «обмакнуть» в сок, полученный при прессовании, но предварительно замороженным замораживанием в порошок, получится овощная крупа. Изобретатели утверждают, что овчинка стоит выделки, поскольку крупа получается вкусная и хранить ее можно долго (авторское свидетельство № 772519).



В. Варламов

# Многоуважаемый Сальмо салар

1.

На портрете в профиль — дородный субъект с надменным сложением рта и взглядом вдаль, с шеей, утонувшей в роскошном серебре мундира.

Сальмо салар — благородный лосось в отличие от тихоокеанского, видимо, не столь благородного, — семга, атлантический лосось. Некогда «чрезвычайно многочисленный» в реках Европы, от Белого моря до Португалии, и Америки, от Гренландии до штата Коннектикут.

«Тишина и покой не свойственны его натуре, — писалось о нем в монографии, вышедшей в 1876 году. — Быстрота светлых вод и валы ему приятны и он отыскивает их повсюду. Плавает необыкновенно быстро, придерживаясь середины реки, ходового места при поверхности, где нередко и встречается довольно большими станицами. При виде малейшей опасности осторожный лосось стрелой уносится вдаль. Никакие пороги, плотины и загороди не могут остановить его. Он перепрыгивает через них, выкидываясь иногда на сажень в высоту. Питается исключительно рыбками, на которых налетает, как вихрь. Поймать лосося удочкой составляет славу и гордость охотника. Это все равно что убить льва...»

Этому вторит знаменитый Л. П. Сабанев — с начала века главный авторитет для человека с удочкой. Он называет охоту на лосося высшим рыболовным спортом: «Не только петербургские англичане, но и досужие лорды Великобритании с той же целью посещают и далекую русскую Лапландию».

Из его наставлений мне больше всего понравилось одно: «Если рыболов подсек крупную семгу, то он прежде всего должен выждать, что она намерена предпринять». Совет, по-видимому, очень разумный. Ведь описан же случай, когда счастливчика удерживали от падения в воду несколько человек, а противником его оказался всего лишь девятнадцатиклограммовый лосось. А бывает семга до полутора метров и сорока килограммов. И скорость на коротких дистанциях она может развить, говорят, до 280 километров в час. Нет, я бы выждал, безусловно.

Увы, благородный поединок вовсе не типичен в наших отношениях с этой рыбой.

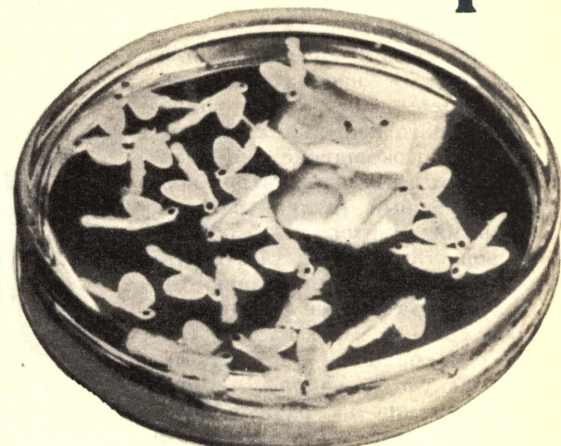
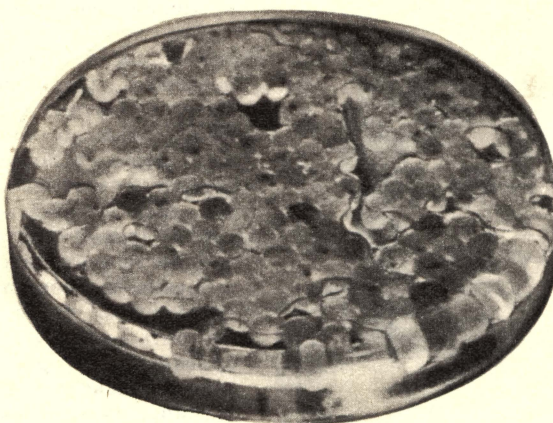
Спокон веку у родных берегов семгу встречал человек неблагородными ухищрениями ума. Иногда это пресекалось отчасти, но не слишком...

В Институте биологии Карельского филиала Академии наук СССР заведующий лабораторией экологии рыб и водных беспозвоночных Ю. А. Смирнов занимается героем с портрета, висающего над столом, не первый десяток лет. Еще кандидатская диссертация, защищенная им в 1966 году, называлась: «Биологические основы воспроизводства промысловых запасов лосося в Онежском озере».

Первой в мире публикацией по лососю Юрий Александрович предлагает считать «бесовы следки» — знаменитые наскальные рисунки возле мыса Бесов Нос, что на Онеге. Из пяти изображений рыб в этой картинной галерее три — явно лососевые. Следует упомянуть, что расшифровка рисунков шла не без участия карельских ихтиологов. Пользу и удовольствие археологи и рыбознатцы получили взаимно.

Интерес к рыбе за последние четыре-пять тысячелетий не убавился, свидетельство тому — многочисленные работы лаборатории и коллег из других подразделений Карельского филиала Академии наук, и вообще в мире, как выяснилось при беседе, «количество публикаций растет обратно пропорционально запасам атлантического лосося».

В своей диссертации Ю. А. Смирнов приводит цифры улова по Онежскому озеру: девяностые годы прошлого века — 1000—1500 центнеров в год, шестидесятые нашего века — 95...



Вот два суждения касательно причин такой грустной динамики.

П. Терлецкий, 1876 год: «Наследственный предрасудок и закрепленное временем ложное убеждение относительно рыбьего мира, в его неистощимости, недоступности и нечувствительности к окружающей среде, служит одною из главных причин обеднения наших вод рыбою».

Ю. А. Смирнов, 1966 год: «Основной причиной сокращения запасов является ухудшение условий воспроизводства в связи с хозяйственным использованием рек».

Несмотря на видимое различие и временной разрыв, оба мнения в главном единодушны.

Незнание, нежелание, неумение. А рыбе все равно, от чего гибнуть. Мотивы разные — результат один. И если раньше хищнически истребляемую рыбу хоть кто-то ел, так теперь она плавает животом вверх после залпового сброса и даже чайки ее не трогают: отравишься — не поправишься.

Конечно, это безобразие мы со временем ликвидируем. Но возврата к старому быть не может — законы развития запрещают. Жизнь меняется. Восстановление рыбных запасов должно принимать другие, современные формы — и разумное сохранение природы, и искусственная помощь ей. Нужна ломка «наследственных предрасудков относительно рыбьего мира». Нужно глубокое изучение всех сторон рыбьей жизни: «Ни один класс животных не относится так чувствительно ко всему окружающему, как рыбы» — нужны новые экологические знания.

2.

В старину вопросы научной классификации лосося по ряду причин не получали должного освещения. Красная рыба — и все тут. «А в реке в Керети ловля красные рыбы семги, ловят двумя заборы всею волостью». Наивные люди.

Семга семге рознь. «Качество рыбы не зависит от солония, но от природных свойств, — повествует руководство прошлого века. — Лучшее считается Онежская, известная под именем порога, затем Двинская, а самая худшая — Понойская». Это что — виды, расы, популяции?

Работа 1900 года уже близка для нас дискуссионным тоном: «Онежский лосось — местная, озерная порода и не имеет ничего общего ни с водным в Балтийском море морским лососем, ни с ладожским, хотя и очень сходен с последним».

Монография Ю. А. Смирнова «Пресноводный лосось», вышедшая в 1979 году, отводит уже целую главу систематическому положению данного объекта. Таксономия, морфо-экологическая структура вида, кариологические формулы и прочая мудрость хорошо иллюстрируют бесконечное движение науки от одной относительной истины к другой, не столь относительной.

Бывает ли атлантический лосось, в жизни не нюхавший Атлантики? Ведь обычно эта рыба проделывает за жизнь гигантский путь. Живет себе и живет в ручье или в речке небольшая рыбка, до того своеобразная, что некоторые считали ее особым видом. Но проходит два-три

года, и пестрятка собирается в дорогу. Вниз, к устью. Трусит при этом отчаянно. Подолгу задерживается у перекатов, не раз юркнет обратно, когда ее боком незначай понесет струя. Потом какой-нибудь смельчак ринется первым в ужасную стихию — отставать вроде бы неудобно.

Мне кажется, по-настоящему удивительно то, что она уходит в море, маленькая пресноводная рыбка, годами привыкшая к солнышку и речным струям. На страшную глубину, в чужую и мрачную воду, наверное, солью нестерпимо обжигающую жабры.

А дальше — чудо. Из этой пучины, как из кипящего котла в сказке, бывшая малявка через короткий срок выныривает могучим красавцем-лососем. В старых книгах пишут: пропадает неизвестно куда и через два месяца приходит неузнаваемой, «чрезвычайно увеличившейся в размере и весе».

Так вот, начнем с того, что не все пестрятки отваживаются на морское путешествие. Часть самцов, и немалая, вылупившись из нагульной в океане икры, так и остается в родных пресных водах. Это сильно сказывается на их росте, но во всем остальном они хоть куда. И пока прибывшие с моря настоящие мужчины выясняют, кто кого больше уважает, местные карликовые самцы исполняют то, что велела эволюция. Раса от этого не мельчает: если потомкам будет обеспечен нагул в море, они вырастут великанами и силачами. Но далеко не все используют такую завидную возможность.

Говорят, что самке в отличие от самца для созревания просто необходимо морское плавание. И тут же сообщают, что в эксперименте самка, отсаженная в водоем, вполне развивается — главное, чтобы было хорошее питание. Но хорошее питание бывает и в озере. А созреть самка может и в реке. Созреть, но не очень-то вырасти.

Это непонятно, что ни говорите. Похоже, что природа многократно ставила разные эксперименты с лососем и наглядно демонстрирует нам: хоч — так, хоч — этак, из одной особи могу сделать или карлика, или великана, стоит только макнуть ее в соленую воду.

«Такой быстрый прирост, не замеченный ни у какой другой рыбы, — глубокомысленно писали исследователи, — вероятно, стоит в зависимости от качества и количества пищи, добываемой в море». Но ведь давно известно: ежели таракана хорошо кормить, так он все равно не вырастет с лошадь. Лосось сплошь да рядом ставит ученых в затруднительное положение. «Различия в облике популяций, — пишет Ю. А. Смирнов, — порой настолько разительны, что исследователям приходится пересматривать свои взгляды относительно пределов пластичности этого вида».

Поскольку карликового самца в популяции крупных рыб не отличишь по размерам от нормального самца из малорослой группы, средний размер лососей в том или ином стаде устанавливается по величине впервые созревающих самок. Таких измерений сделано множество в Европе и в Америке. Вывод: «Лососю свойственны чрез-





Вот он, благородный лосось во всех обликах, какие он обретает на жизненном пути.



вычайные различия в размерах, при которых наступает созревание».

Второй вывод, пожалуй, такой. Чем ближе «гуляет» рыбина, чем меньше перемен по этапам ее жизни, тем больше детского она сохраняет — не только в размерах, но и в окраске. «Реликтовый лосось реки Намсен, — жалуется норвежский исследователь, — очень похож на пестрятку лосося. Обычно он не превращается в серебрянку и только становится чуть более желтым во время нереста...» Единственное различие, найденное им, — хвостовой плавник у взрослого чуть короче, нежели в детстве. Но это, пожалуй, кроме ученого, могут заметить только сами рыбы при близком знакомстве.

Крупные пресноводные лососи очень мало отличаются от морских форм (помните запальчивое «не имеют ничего общего?»). Чуть потемнее, побольше мелких пятнышек у плавников. Тело как бы немножко сжато в длину — выше и короче, а плавники крупнее. Такое изменение гидродинамических характеристик объясняется пребыванием в среде с иной плотностью, отличной от океана, и приближает лосося к кумже.

Но сама кумжа, близкая родственница лосося, настолько путает ученых, что, как я прочел

В этой ванне исследуется состояние лососей при изменениях кислородного режима воды.



в одной книжке, описать ее образ жизни довольно затруднительно. Давно известен каспийский лосось, когда-то поднимавшийся для нереста даже в Каму и Оку. Под Казанью в XVII веке его добывали в промысловых количествах. И только в наше ученое время по числу хромосом установили, что никакой это не лосось, а «сильно отклонившаяся форма кумжи». На деликатесных качествах рыбы и ее изобилии это не отразилось, конечно. Однако наука восторжествовала. Хотя и ненадолго.

Исследователи, отчаявшись разобраться в крайней изменчивости лосося, обратились к хромосомному анализу, этому неподкупному судье, высшей инстанции в вопросах научной истины. И, чуть ли не впервые, инстанция дала сбой. «При работе на клетках различных тканей лосося обнаружилось, что объекту свойственна чрезвычайная изменчивость числа хромосом». Как остроумно выразился Ю. А. Смирнов, изначальная классическая четкость уступила место релятивистской неопределенности.

Это уж, согласитесь, никуда не годится. Это не размер от головы до хвоста, который можно со спокойной душой усреднить. Каждому виду положено иметь свой жесткий хромосомный набор. Если ты горох — у тебя четырнадцать хромосом, человек — сорок шесть. И не дай бог иметь больше или меньше. Это сопровождается тяжкими последствиями.

У лосося тоже наблюдается что-то похожее. Например, в одном из заводских американских стад часть рыб страдает недоразвитием жаберных крышек, плохой свертываемостью крови, истончением брюшной стенки и еще рядом симптомов, складывающихся в характерный синдром. Догадка ученых подтверждена анализом: у неполноценных особей оказалось пятьдесят шесть хромосом вместо «положенных» шестидесяти.

Но столько же хромосом найдено у некоторых стад вполне здорового проходного лосося. У других популяций бывает 57. Или 58, даже 54. И сколько им положено по норме, зависит, пожалуй, от личного мнения того или иного исследователя. Есть от чего генетику прийти в расстройство.

К. Ф. Кесслер в 1864 году как бы подытожил современные трудности исследователей рода Сальмо: «Рыбы, относящиеся к этому роду, бывают подвержены весьма значительным изменениям в телосложении и в цвете, которые находятся в зависимости частью от их возраста и пола, частью от качества вод, в которых они обитают... Вследствие этих причин определение и характеристика видов этого рода сопряжены с большими трудностями, и часто возникали в этом отношении между зоологами недоразуме-

ния и противоречия; в особенности часто разновозрастные рыбы одного и того же вида были относимы к различным видам». Были многие попытки расписать пресноводного лосося на отдельные виды по месту жительства, по тому озеру или той реке, где он безотлучно пребывает. Но может ли претендовать на высокое звание вида, скажем, лосось из озера Те Анау, Новая Зеландия, если достоверно известно, что сформировался он там в стадо далеко за пределами естественного ареала из икры проходного лосося, завезенной в начале века? А чем лучше его лосось, живущий или живший в Неве, с двух концов открытой в Ладогу и в Балтийское море?

Пожалуй, есть один вид — атлантический лосось. Его можно разделить на расы морскую и пресноводную. Морская по необходимости будет проходной, в том смысле, что плодиться в море она не может. Для этого ей нужна чистая быстротекущая вода, обильно снабженная кислородом, и еще куча всего, что есть только в нерестовой реке. Пресноводная тоже может быть проходной: нерест в реке, нагул в озере. А может быть и «оседлой» озерной или речной, если там соблюдены подходящие условия.

Смотря по условиям, представители вида жертвуют ростом или, наоборот, становятся гигантами, и меняют окраску, и сохраняют черты мальковости — микроэволюция каждый раз лепит особое стадо, вписывая его в местную среду. А возможности «лепки» у этого вида громадные, и получается широчайший спектр вариантов, свидетельствующий о большом запасе биологической гибкости — может быть, это признак сравнительной молодости лососевого племени?

Всегда интересно вообразить себе огромную систему, например биологический вид, единым организмом, чутко меняющимся по обстановке. Вот выросты этого существа распространяются по американским рекам — выше, выше, до отметки 80 метров над уровнем моря — и тут остановились. А что же дальше-то, ведь там есть чудные озера и нерестилища, или сил не хватило? Силы не хватило подняться выше у маленькой рыбки корюшки, а это основная пища лосося в тех местах, и движение могучего племени замерло.

У нас в озерах этого нет. Потому что у нас живет ряпушка, очень вкусная рыбка, нежная привязанность лосося, — может быть, из-за нее он изменил морским просторам? Как вообще получилось, что некоторые части единого организма-вида словно бы оторвались от целого? Ведь вот же в некоторых реках ни корюшки, ни ряпушки, а лосось живет безвыездно на одном детском питании, на планктоне и всяких беспозвоночных. В других же верховья заняты оседлой формой, в низовьях нерестятся проходные, и контакт между ними осуществляют карликовые самцы.

Ученые склонны полагать, что древние лососи были сугубо пресноводной рыбой. Ледниковая эпоха заставила изменить образ жизни. Не только сам ледник, но те наступления воды на сушу, которые происходили тогда неоднократно. Морские воды поглощали множество рек.



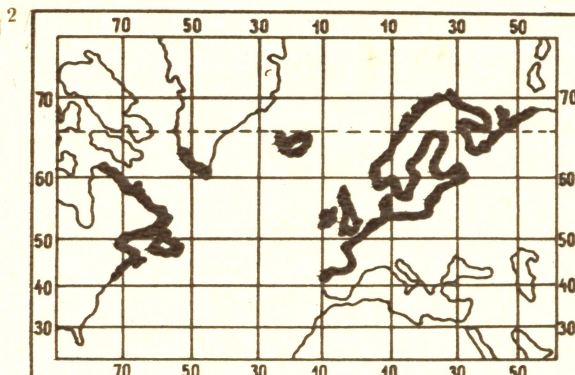
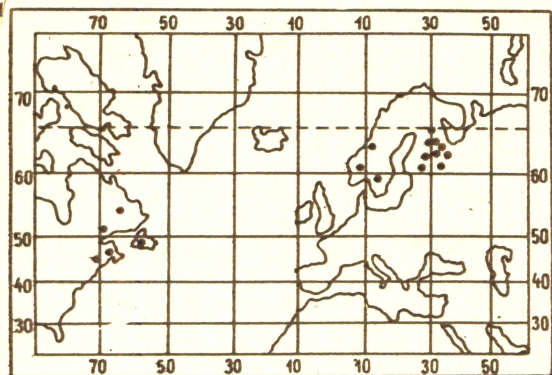
Пресноводным обитателям приходилось тесниться в верховья, жестоко сражаясь за корм и нерестилища, за жизненное пространство. И, быть может, лососю не повезло: более развитые виды, более приспособленные форель и хариус выжили менее опытного собрата.

Но есть в биологии и другая закономерность. Менее специализированный вид еще не закисел на достигнутом, не потерял юношескую широту реакций, у него больше шансов «перестроиться». Дорогим родственникам такое уж было не по силам, а изгой скатился в соленую воду и остался жив. Он нашел там поистине безбрежные просторы — знай гуляй, и сколько хочешь корма — отборного, высококалорийного, не чета прежнему «блокадному» пайку.

Все проходит. Ледник выморозил многие реки целиком, и растаял, и вода проложила новые пути, и море отступило. Конечно, уцелевшие жители пресноводья вздохнули свободнее. Но им оказалось трудновато осваивать новые места, незанятые реки. Пóсуху не доплывешь, а через море — от родного устья до незнакомого — солоно. Раскормленные на море великаны шли по пятам ледника, захватывая только что сформировавшиеся водоемы. «Оледенения, — пишет Ю. А. Смирнов, — «стерилизовали» водные системы от хорошо специализированных речных конкурентов лосося и, таким образом, облегчали захват ареала, определяя формирование его очертаний».

Так было и по эту, и по ту сторону океана. И там, и здесь некоторые места до того пришлось по душе новоселам, что они прочно осели, как и полагается пресноводной рыбе. Других нужда заставила вернуться к жизни предков — изменившийся рельеф затруднил сообщение с морем. Так или иначе рыба образовывала постоянные стада, возраст которых теперь исчисляют по данным четвертичной геологии: онежские — 11 000 лет, в реке Неве — 1200—2300 лет.

Чем «речнее» образ жизни, тем больше детского, недоразвитого в облике рыбки. Но это не ее личное детство, а детство вида — такие измельчавшие формы, может быть, больше всего похожи на своих благородных предшественников, некогда рискнувших выйти в море, обеспечив таким образом величие и славу потомков. Хотя благородство происхождения, как всег-



да, страшно запутанная штука. Прекрасные представительницы морской расы и теперь-то не прочь заблудиться. А в ту далекую пору простота нравов была, по некоторым расчетам, много больше. Самка могла зайти в любую реку, и любой мужичонка — местный карликовый самец, если его не успели сжить со света, вносил свои коррективы в генофонд наследников. В ущерб генеалогическому древу, но к явной пользе вида: «Благодаря «блужданию» сформировался обогащенный, «генерализованный» геном, давший виду важные преимущества в новых, резко изменившихся условиях», — пишет Ю. А. Смирнов.

Уничтожение каждого лососиного стада (а сколько их пропало!) безвозвратно уносит часть бывшего генетического богатства — могущества лососевого племени. Так, отвлеченные, казалось бы, рассуждения о границах изменчивости вида, о том, что было в «допотопные» времена, о последующей эволюции, приводят к насущной житейской проблеме: как удержать от вырождения слабеющий вид — некогда могучий организм, ныне распадающийся на отдельные, все еще жизнеспособные части.

## 3.

Рыбохозяйственные исследования в Карельском филиале АН СССР ведутся с 1946 года. Начинали с «инвентаризации имущества» рыбных карельских озер. Комплексное изучение некоторых водоемов позволило понять ряд закономерностей, связанных с жизнью рыбных стад — возобновимого природного ресурса, выдать первые научные рекомендации для рыбоводов.

Сами названия тогдашних научных сборников свидетельствуют о их практической направленности: «Материалы по повышению рыбной продуктивности малых озер Карелии», «Материалы по ихтиологии и гидробиологии водоемов Карелии», монография М. В. Балагуровой «Биологические основы организации рыбного хозяйства». Эти и подобные работы ученых были использованы при составлении Генеральной схемы развития рыбного хозяйства Карелии 1964 года.

С 1967 года лаборатория экологии рыб и водных беспозвоночных совместно с лабораторией биохимии и лабораторией паразитологии, наряду с изучением других ценных для разведения видов — сига и крупной ряпушки, вплотную занимается пресноводным лососем. Помимо всем известных пищевых достоинств и быстрого прироста, «домашний» инстинкт делает его самым привлекательным объектом для рыбного хозяйства здешних мест. Морская раса уходит за тысячи миль в чужие воды, и там с нею может случиться что угодно. Озерное стадо кружит у себя дома и, при надлежащем отношении к нему рыбоводов и населения, подвластно контролю. Разумеется, для этого надо глубоко изучить все стороны его жизни.

Несмотря на большое количество работ, пресноводная раса атлантического лосося изучена намного хуже морской. Первой задачей было — обследовать многие озера Карелии на присутствие лосося и дать оценку местным, порою совсем не изученным стадам.

Определить самостоятельность стада — очень непростое дело. Идут в ход многие признаки — от тонких различий в рисунке чешуи до присущего данному стаду набора паразитов, от иммунологических реакций до прямого мечения рыбы.

Важным, хотя и запоздалым доказательством

локальности того или иного стада служит «печальный опыт рыболовства» — если в какой-то реке пропал лосось, так уж пропал насовсем. И никакая рассеянная самка не в силах поправить беду. «Дело в том, что «блуждание», то есть заход в «чужие» реки, — поясняет Ю. А. Смирнов, — к настоящему времени утратило роль стадообразующего (и восстанавливающего) фактора, каким оно несомненно было в период освоения рыбами послеледниковых водоемов, обладавших реликтовым «экологическим вакуумом». Сейчас возврат утраченных лососем позиций не может происходить самостоятельно, без участия человека. «Сокол с места — ворона на место» — с исчезновением лосося в реках изменяется состав ихтиофауны, соотношение видов, и это препятствует его обратному внедрению».

Как видно, локальность стада — явление, доказанное трудоемкими исследованиями, — не просто интересный для науки факт. Руководствуясь им, рыбовод-практик может выбирать из наличного ассортимента то, что соответствует его целям. Вместе с тем гибель каждого стада безвозвратно сокращает этот выбор. И, нако-

нец, далеко не все равно, выполняют ли рыбаки план, взяв понемногу от каждого стада или уничтожив одно стадо нацело. Хотя последний вариант и выглядит намного заманчивей с позиций сиюминутной экономики.

Одновременно с учетом сохранившихся популяций и локальных стад начаты были углубленные исследования экологии лосося и биологического режима его нерестово-выростных угодий.

Это колоссальная комплексная работа. В ней участвуют специалисты разных профилей. Физиологи и биохимики изучают обмен веществ у рыбы в естественных и искусственных условиях, границы нормы и патологии, пригодность и эффективность кормов. Чем интенсивней методы рыбоводства, тем больше опасность недостаточно изученных заболеваний, — новые заботы для ихтиопатологов. Роль генетических исследований мы уже знаем: это и выбор «исходного материала» для культивирования, и улучшение заводского стада, и контроль в ходе поколений.

Трудно перечислить сотрудников филиала, принимавших и принимающих участие в многосторонней разработке проблемы лосося; работа каждого — в решении конечной задачи экологического направления, в «получении балансовых данных для расчета оптимальной структуры и объема лососевого хозяйства».

Высокий научный уровень, полнота и подробность исследований в экологии лосося могут быть проиллюстрированы коллективной монографией «Лососевые нерестовые реки Онежского озера», вышедшей в издательстве «Наука» в 1978 году.

Дело в том, что многие притоки Онеги основательно пострадали от лесосплава. Последние годы лес по ним уже не плывет. Не потому, что прекратили заготовку, просто появились дороги по суше. Началась очистка речного дна от топлива, «в единичных случаях, крайне медленно, и качество ее не может обеспечить нормального воспроизводства лососевых без специальной биотической (рыбохозяйственной) мелиорации».

Вместе с тем такие реки, бывшие лососевые, лучше всего было бы использовать по их старой специальности — как нерестово-выростные угодья. Для специальной подготовки их «под лосося» надо знать исходные биологические данные по возможной производительности угодий.

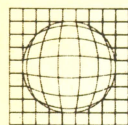
Тридцать девять гидробиологических станций насчитал я в исследуемом районе Онежского озера. Год за годом изучался водный, термический, биологический режим отдельных рек. Половодье и ледостав, расход воды, биогенные элементы и растворенная органика, колебания прозрачности и цветности, привязка к гидрометеорологическим условиям и геологическим породам — это лишь часть подготовки к описанию жизни в реках. Прибрежная растительность, растения погруженные, плавающие и водно-водные, водоросли обрастания и взвешенные в толще воды, микроскопические животные планктона и донные, и сносимые течением — численность и биомасса, по рекам, месяцам и годам...

И опять мне вспомнился П. Терлецкий, энтузиаст прошлого века: «В науках естественных есть также своего рода черный труд; это непосредственное наблюдение, сопряженное нередко с большой затратой сил и перенесением всякого рода лишений и жертвований». Чего другого, а этого хватает.

Но и вся эта куча материала — лишь подход к вопросам питания, роста и расселения молоди лосося в реках. И снова цифры, расчеты, таблицы. Питание молоди лосося по месяцам, питание его конкурентов, и скорость переваривания корма, и рационы, и рост, и расселение, и поведение, и сколько всего еще учтено в «черном труде» ихтиологов для расчета оптимальных величин рыбьего существования, для будущих избранников рыбхоза. Только рыбхоз не больно-то спешит с ордерами на вселение.

Свою монографию о пресноводном лососе Ю. А. Смирнов заканчивает так: «Пока в наших реках и озерах водятся лососи, — значит, и с водой все в порядке». Но, кажется, эта рыба показывает не только состояние воды...





## Чуткие слоны

Слоны обладают превосходным обонянием: с помощью хобота они улавливают запахи на расстоянии до пяти километров. По мнению кенийских зоологов, животные ощущают также издали и дождь. Исследования, проведенные в национальном парке Цаво, показали, что в засушливое время стадо незамедлительно устремляется туда, где падает первая капля дождя.

## Соль в литейных формах

В Институте металловедения и технологии металлов при Болгарской Академии наук найдено новое применение поваренной соли. Оказывается, хлорид натрия является неплохим связующим веществом в формовочных смесях для литья цветных металлов и сплавов. Он плавится при температуре около 800 градусов Цельсия, благодаря чему литейная «сердцевина» имеет необходимую термоустойчивость. После высыхания влажная смесь из песка и соли получает достаточную прочность. Существует мнение, что соль слишком гигроскопична. В действительности же чистый хлорид натрия практически негигроскопичен, а это означает, что при оптимальной влажности линейные формы сохраняют свои качества.

У новой технологии есть ряд преимуществ. Она больше соответствует требованиям для качества форм, применяемых при литье цветных металлов. Это позволяет устранять характерный дефект, известный как «горячие трещины».

Важная проблема в литейном производстве — регенерирование формовочных смесей. Известно, что для изготовления одной отливки необходимо намного больше смесей, чем металла, что вынуждает использовать их неоднократно. При применяемых до сих пор связующих веществах этого достичь трудно из-за их необратимого затвердевания или сжигания. С использованием поваренной соли в качестве связующего вещества проблему эту можно решить. Необходимо только форму с готовой отливкой погрузить в воду. Процесс длится несколько минут, причем для этого нет необходимости в специальных сооружениях. Формовочные материалы восстанавливаются полностью, и производство, таким образом, становится безотходным.

## Новое о Рамзесе II

Мумия фараона Рамзеса II находилась в последнее время в парижском Музее человека, где ее исследовали и реставрировали. Наконец работа ученых завершилась. Используя самую современную технику, специалисты установили, что Рамзес II умер в возрасте свыше девяноста лет и страдал многочисленными болезнями. Самым тяжелым его недуг — спондилез, который мешал ему двигаться, отчего голова фараона всегда была наклонена вперед. Рамзес II болел широко распространенным кариесом зубов. Предполагают, что умер фараон от абсцесса на подбородке, который привел к общему заражению крови.

Прежде считалось, что сердце Рамзеса II было вынуто из мумии и направлено для изучения в Лион еще в прошлом веке. Современные исследования показали, что это не так. Сердце фараона обнаружено в грудной клетке. Любопытно, что для лучшей сохранности черепа и грудной клетки древние египтяне заполнили их зернами обыкновенного черного перца.

## Пульсирующая Земля

Физики Римского университета с помощью двухтонных алюминиевых цилиндров провели поиск гравитационных волн, предсказываемых общей теорией относительности Эйнштейна. Такие волны должны доходить до нашей планеты от рождения сверхновых звезд или иных космических катаклизмов — как волны от камня, брошенного в пруд, доходят до его берегов, постепенно затухая, так и от рождения массы вещества во Вселенной идут волны гравитации. Можно примерно оценить величину сигналов, которых следует ожидать. К своему удивлению, итальянские экспериментаторы около года регистрировали в сто раз более сильные импульсы, причем величина их изменялась с периодом в двенадцать часов. Авторы открытия считают, что причина импульсов земная. Из-за лунных и солнечных приливов земная кора деформируется, наша планета как бы пульсирует. Эти пульсации и регистрирует чуткая аппаратура.

## Может, так лучше?

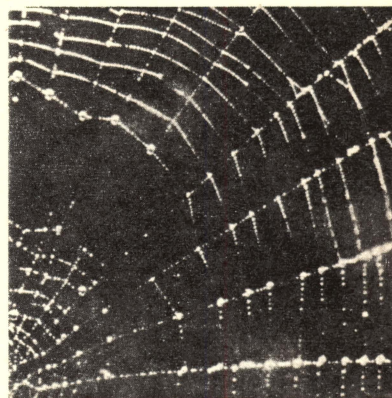
У двухсот учеников одного из училищ в австрийском городе Граце продолжительность урока — 20 минут, а перемены — 5 минут. Эксперимент показал, что этот ритм снижает нагрузку на психику учеников и они лучше усваивают материал.

А. Чернецов,

кандидат исторических наук

## Три посоха

Довольно скромный быт русских князей XIV—XV веков и роскошь двора московских государей XVI—XVII столетий кажутся чем-то несопоставимым. Но ведь для томившейся под игом, раздробленной Руси переход к централизованному государству был колоссальным качественным скачком, отразившимся на всех сторонах жизни. Между тем уцелели, так сказать, материальные свидетели этого скачка, этого перехода, сохранив для нас своего рода моментальный снимок идеологии переходного времени. Исключительный момент породил и уникальные, ни на что не похожие изделия. Из-за этого их происхождение до последнего времени оставалось неясным. Автору статьи удалось показать, что они были изготовлены кремлевскими мастерами времени первого «государя всея Руси» Ивана III.



Среди экспонатов Оружейной палаты Московского Кремля есть посох, сверху донизу покрытый миниатюрной резьбой по кости. Число отдельных изображений здесь приближается к ста. Сквозь прорези в моржовом клыке сверкает позолоченный фон. Когда и где было создано это необычное произведение прикладного искусства? Что означают эти изображения людей, зверей, чудовищ?

В собрании Оружейной палаты есть еще один такой посох. Предание утверждает, что он был привезен Ивану III его невестой, цареградской царевной Софьей Палеолог. Однако ни специалисты по византийскому искусству, ни исследователи западноевропейского художественного ремесла не решаются отнести своеобразную резьбу посохов к греческой или западноевропейской работе XV века. Может быть, и то, что владельцем посоха был Иван III, — всего лишь легенда?

Решение загадки пришло из Новгорода. Там хранится епископский жезл, украшенный в нижней части такой же резьбой, как и посохи Оружейной палаты. Но на новгородском посохе есть надпись, в которой владельцем и заказчиком его назван Геронтий. Епископа по имени Геронтий в Новгороде не было. Единственный подходящий церковный иерарх, носивший это имя, — московский митрополит Геронтий, современник Ивана III, того самого государя, которому по традиции приписывается и один из посохов Оружейной палаты. Очевидно, это совпадение не случайно. Все три вещи были созданы в конце XV века в Москве. В Новгород посох главы русской церкви мог попасть после его смерти — как почетный дар, поднесенный одному из новгородских владык.

Сопоставление резьбы всех трех посохов показывает, что в их декоре много элементов, роднящих именно с московским прикладным искусством середины — конца XV века: архитектурными украшениями, орнаментом книг, небольшими деревянными резными изделиями.

Прежде многие исследователи считали, что изображение животных в русском прикладном искусстве этого времени — редкость. Теперь можно говорить об исключительном богатстве русской звериной орнаментики XV века.

Раннесредневековый «зверинный стиль» в европейском искусстве

ведет свое начало от искусства «варваров» эпохи переселения народов. Тогда изображения переплетающихся, терзающих друг друга зверей отражали языческую мифологию и, наряду с этим, мрачную житейскую философию знатных воинов-профессионалов. В дальнейшем образы животных насыщались новым содержанием, часть из них стала символизировать понятия новой, христианской религии, а воинская символика приобретала все более определенный феодальный характер. Ее развитие приводит к становлению геральдики, причем образы животных и другие изображения становятся устойчивыми и неизменными знаками, а, например, в алхимических аллегориях животные и чудовища изображают различные вещества. При этом некоторые персонажи алхимических аллегорий, геральдики и церковной символики совпадали, так как происходили из одного и того же более раннего арсенала образов.

На Руси средневековый «зверинный стиль» — хаотические сплетения образов — доживает на страницах русских рукописей до значительно более позднего времени, чем на Западе. По-иному, чем на Западе, происходило на Руси и становление геральдики. Как именно — об этом до сих пор продолжаются споры ученых.

Часть исследователей, — например известный археолог А. В. Арциховский — находят древние корни во многих областных гербах, другие видят в русской геральдике лишь подражание Западу, считают, что до XVIII века гербов в России не было. Этой точки зрения придерживался еще А. С. Пушкин: «Гербы наши все весьма новы. Оттого в гербе князей Вяземских, Ржевских пушка».

Почему возможен такой разноречивый мнений? Отчасти потому, что исследователи вкладывают в слова «герб», «геральдика» разное значение. Для одних историков гербы — это строго сохраняющиеся неизменными эмблемы, употребление которых подчинено четко определенным правилам. Действительно, именно такой была геральдика в большей части европейских государств. Но... даже гербы польско-литовской знати распределялись между отдельными родами совсем по иным принципам, чем в западноевропейских странах, включали множество изображений, в геральдике остальной части Европы не известных.



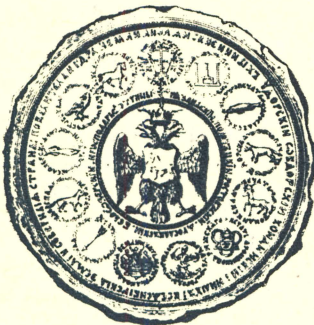
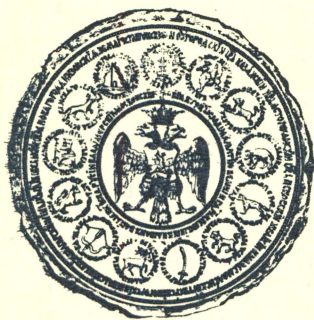
Кружевная ажурная резьба по моржовому клыку — работа кремлевских мастеров конца XV века.



Если принять такое расширенное представление о геральдике, то время появления гербов на Руси окажется значительно более ранним. На большой государственной печати Ивана Грозного, датированной в новейших работах 1577 го-



«Герб» владимирских князей середины XIII века. Белокаменный рельеф.



Большая государственная печать Ивана Грозного.

дом, герб русского государства окружен более чем двумя десятками «печатей» отдельных областей. Значительная часть из них с большими или меньшими изменениями перешла в позднейшую русскую геральдику.

Большая часть этих эмблем — образы животных и чудовищ. Те же образы были ведущими и в западноевропейской геральдике. Сопоставление доблестных воинов с хищными зверями уходит своими корнями в глубочайшую древность и остается излюбленным приемом фольклора и книжной литературы на протяжении тысячелетий.

Все это львы да леопарды, Орлы, медведи, ястреба, Как будто грозные прозванья

Сама сковала им судьба, Чтоб обессмертить их деянья!

Смысл этой средневековой символики, использованной А. Майковым в стихотворении, посвященном рыцарям-крестоносцам, даже в наши дни перевода не требует.

Общегосударственные эмблемы России древнее областных. Они есть уже на большой печати Ивана III 1497 года. В более раннее время изображения, выступавшие в роли государственных или областных гербов, неизвестны. Даже гордившийся своей независимостью от московских князей Новгород, как показали исследования В. Л. Янина, не создал собственной эмблемы до XVI века. В XV веке складывались лишь эмблемы концов — отдельных районов древнего города.

Западноевропейские гербы — порождение эпохи феодальной раздробленности. Наши появляются позже, лишь в эпоху централизованного государства. Так что же — Россия механически заимствовала уже готовые формы или это был хотя бы отчасти самостоятельный процесс?

Вопрос о том, как именно создавалась русская геральдика и насколько органично она вырастает из культуры Руси предшествующего периода, нельзя отнести к второстепенным. Ведь геральдика — зрелое и законченное выражение феодализма. Вопрос о становлении геральдики на Руси — это и вопрос о зрелости феодализма, феодального государства, феодальной идеологии.

Если истоки формирования геральдики на Руси были такими же, как и на Западе, то прообразы древнейших гербов следует искать в звериных образах более раннего искусства, преимущественно в тех, которые были связаны с идеями воинской доблести и власти.

Существовали ли такие образы в древнерусском искусстве? Да, это богатейший резной белокаменный декор соборов Владимиро-Суздальского княжества XII—XIII веков, так называемый «чудовищный» орнамент русских рукописей, особенно расцветший в XIII—XIV веках. Но вот дальше начинается пробел. Древнерусские писцы и миниатюристы перестроились на иной орнамент, в котором образы животных почти не встречаются.

Следы древнерусского «зверинного стиля» можно встретить на монетах и печатях XIV—XV веков, но и здесь они уступают место иному, прежде всего — человеческим изображениям. Постепенно ведущее место в феодальной эмблематике переходит к изображению всадника, в дальнейшем ставшему московским гербом.

У ряда ученых сложилось представление, что для XV века звериные образы уже не характерны, и это связано с важными сдвигами в общественном сознании, новыми философскими представлениями о человеческой личности.

Такие построения, однако, не вполне соответствуют тому, что мы знаем о русских художниках и ремесленниках того времени. Это были люди, близкие просто-народью и его фольклорной культуре, а не «риторам» и «фило-

софам», искавшим в книгах смысл жизни. Значит, едва ли в их умах могла поблекнуть под влиянием новой литературной моды связь между образами богатыря и ясного сокола, лютого зверя, серого волка и гнедого тура.

И вот тут выяснение происхождения трех резных посохов показало, что эти образы не потеряли своей привлекательности в XV веке.

И посох Геронтия, и посох Ивана III нельзя считать случайными, второстепенными вещами в искусстве своего времени, ведь они были созданы в самом сердце страны для высокопоставленных заказчиков, созданы в эпоху национального подъема, связанного с освобождением Руси от золотоордынского ига и становлением объединенного централизованного государства.

Если посох Геронтия был символом церковной власти, то что представляют собой столь же богато украшенные, но более простые по форме посохи Оружейной палаты? Очевидно, мы имеем дело с регалией, символом великокняжеской власти. В XV—XVI веках на Руси не было коротких царских скипетров, их роль играли длинные посохи с Т-образной рукоятью-перечиной. С такими посохами русских царей и князей того времени изображали на миниатюрах, с такими посохами они принимали послов, венчались на царство.

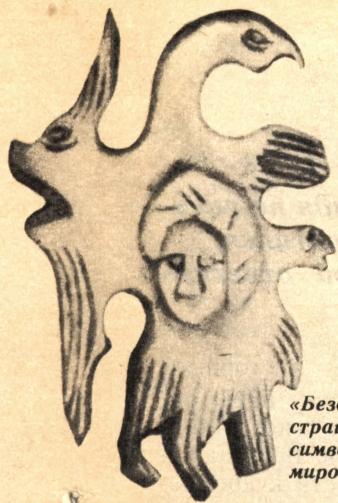
Разным частям посоха отводились разные символические роли. В средневековой Европе говорили, что епископский посох своей верхней частью привлекает заблудших, средней — управляет, а нижней — наказывает непослушных и неверных. На Руси в XVII веке распространились посохи, на которых сверху вниз помещена следующая «формула», отражающая подобные взгляды: «жезл правления, утверждения, наказания, казнения».

Подобные идеи отразились и в декоре посоха Геронтия, где в верхней части изображены фигуры святых, а в нижней — звери и чудовища.

Различия украшений верхней и нижней частей посохов Оружейной палаты уловить труднее, поскольку тут совсем нет церковных сюжетов. И все же некоторые черты упорядоченности в декоре имеются. Прежде всего, рукояти обоих посохов оформлены почти одинаково, тогда как все остальные детали явно различаются. Очевидно, наиболее устойчивыми оказались самые важные изображения на главной, верхней части посохов. Центральное изображение обеих рукоятей — голова молодого человека. В одном случае в паре с ней представлена голова царевны в короне. И сразу смысл голов в верхней, головной части посоха проявляется — они олицетворяют идею власти, главенства, это условные, лишенные черт портретности изображения правителей.

В самой нижней части первого посоха ряд изображений перевернут вверх ногами (так нередко отмечались темные, зловещие образы). Среди них существо с несколькими головами — птицей,





«Безобразное»  
страшилище —  
символ  
мирового зла.

В резьбе  
отдельных деталей  
посохов чувствуется  
индивидуальная  
манера мастеров.



Если развернуть  
декор резного  
цилиндра...  
Деталь посоха  
Геронтия.

змеиной и, вероятно, рыбьей, с хаотически расположенными крыльями. На груди чудовища — человеческая голова в тюрбане, головном уборе «нечестивцев». Очевидно, самое причудливое изображение не случайно попало в низ посоха, на ту его часть, которая должна наводить страх на врагов.

Все остальные изображения на посохах расположены более или менее случайно. Часть из них, несомненно, связана с идеей власти. Это, например, двуглавые орлы, сюжет в русском прикладном искусстве XV века редкий и тем более многозначительный. Изображения хищных зверей и чудовищ, сцены их борьбы между собой призваны внушать страх врагам.

В резьбе посохов отражена и тема благополучия, которую символизируют пары животных и птиц (иногда даже с птенцами), пары обнаженных людей.

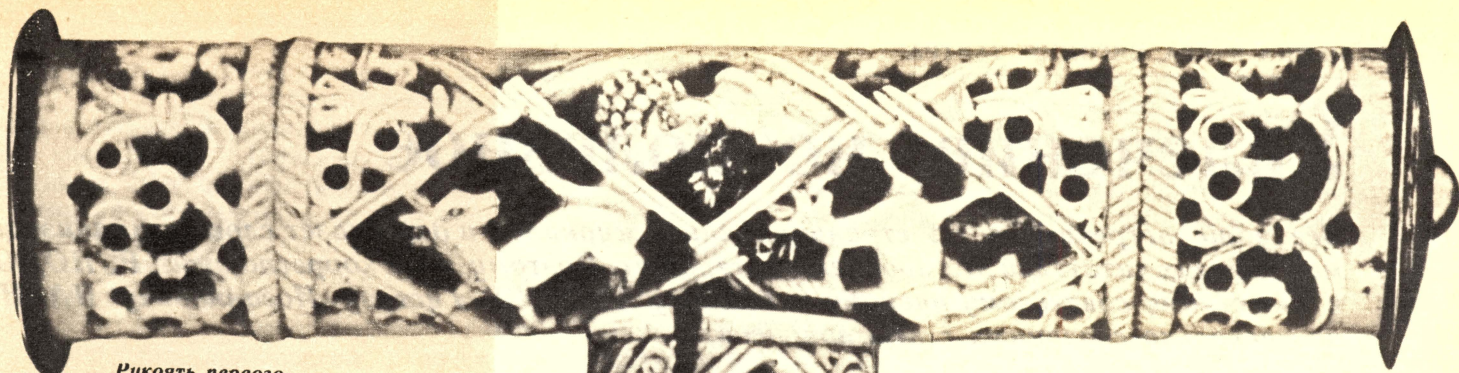
Попали на посохи и такие экзотические существа, как слон, верблюд, страус, фазан. Причудливы изображения растений. Среди них нет ни одного дерева русской равнины, зато есть какие-то фантастические пальмы, изысканные не то деревья, не то цветы...

В резьбе посохов отразились характерные черты русской эстетики XV века, когда синонимом слова «красота» было «узорочье». Даже вопрос «что лучше всего на свете?» мог приобрести в рукописи

конца XV века такую форму: «что есть узорочнее в свете сем?» (неожиданный ответ — «своя воля»!) По существу те же принципы лежат и в основе прихотливого и вычурного литературного стиля тех лет, называвшегося «плетением словес». Художественное слово для русского книжника XV века подобно тонкой филигранной ремесленной работе, подбирать бесконечные эпитеты и синонимы для него то же, что «паучно-точные простирации прядения, аки нити мизгиревых (паучьих) тенет пнутаи». Именно такие прядения и тенета, такое представление о прекрасном и перенесли кремлевские мастера в покрывающую посохи кружевную резьбу.

Мы находим в «зверином стиле» XV века и образы, которые в дальнейшем входят в изображения на гербах, и черты, тесно связывающие этот стиль с более ранним, домонгольским искусством, прежде всего — с изображениями зверей в белокаменной резьбе на стенах соборов Владимиро-Суздальской земли.

Большая часть наиболее ранних



Рукоять первого  
посоха Оружейной  
палаты.



Государственный  
герб «под покровительством»  
созвездия Рыб  
(резьба второго  
посоха Оружейной  
палаты).

сказочного двухголового дракона.

Образы животных и в XV, и в XVI веках, когда возникла русская геральдика, были столь же живыми символами воинской доблести, как и в эпохи «Сююа о полку Игореве» или Куликовской битвы. Вспомним: «Тогда же ястреби и соколи и белые кречети отрывахуся от златых колодиц, обрываху шелковые опутины, воз-

«Потомок»  
скифских оленей.



Золоченое  
«яблоко»  
посоха  
Геронтия.



виваючись под синие небеса, позвоноиша своими злачеными колокольцы над быстрым Доном, хотя ударити на многие стада гусиные и лебединые, а богатыри русские хотя ударити на великие силы поганого Мамая».

Эта древнейшая связь, так хорошо видная теперь по ставшей более полной цепи произведений средневекового русского искусства, отразилась и в геральдике. Значит, можно с большей уверенностью говорить о в значительной мере самостоятельном формировании геральдики на Руси как выражении достаточной зрелости к XV—XVI векам и феодализма, и феодальной идеологии. В культуре — в широком смысле слова — все взаимосвязано, и социальные процессы неизменно находят свое отражение в духовной жизни общества, в искусстве.



# Увлечение, но полезное

*Все чаще встречаются на страницах книг, журналов и даже газет слова «гуманизация науки». Судя по письмам, многих читателей эта проблема интересует. Поэтому наш корреспондент Р. ПОДОЛЬНЫЙ обратился к известному советскому ученому академику АН ЭССР Густаву Иоганновичу НААНУ с просьбой ответить на несколько связанных с ней вопросов.*

**Корреспондент:** — Скажите, пожалуйста, как, по-вашему, следует понимать само выражение «гуманизация науки»?

**Г. И. НААН:** — По-моему, этот модный лозунг прежде всего неудачен. В науке — самой по себе — нет ничего бесчеловечного, и гуманизировать ее попросту не нужно. Но раз уж более подходящего термина нет, будем им пользоваться за неимением лучшего, твердо помня только что сделанную оговорку. Ныне весьма популярное это словосочетание явно употребляется в нескольких значениях. Давайте, по крайней мере в этой беседе, иметь в виду два из них, хотя я не намерен навязывать всем свой собственный взгляд на эту проблему.

Во-первых, под гуманизацией науки часто понимают ее «очеловечивание», попытку поставить человека и человечество в центр науки в целом, включая естественные и точные ее области, стремление найти даже в них место для того, что мы называем человеческими ценностями.

Во-вторых, тут — также довольно часто — имеют в виду усиление воздействия на естественные и точные дисциплины тех областей науки, которые изучают человека и общество, а также возрастание влияния искусства на науку в целом.

Эти позиции противоречат друг другу не так уж резко, напротив, они гораздо ближе между собой, чем может показаться. Многие пылкие сторонники «очеловечивания науки» видят путь к такому очеловечиванию именно в воздействии на естествознание достижений искусства и таких наук, как история, социология, психология...

**Корреспондент:** — Итак, о значении терминов — точнее, термина — мы договорились. А как вы смотрите на саму идею, этим термином обозначенную?

**Г. И. НААН:** — Боюсь, что разочарую и вас, и немалое число читателей. Популярность идеи гуманизации науки я воспринимаю как очередную научную моду... Сразу должен сказать, что не вкладываю в выражение «научная мода» ничего уничижительного. Модны в науке — такие темы и идеи, которые на несколько лет, а то и десятилетий выходят на первый план, чтобы затем снова отступить к кулисам научной сцены. Нет ничего дурного в том, что тема стала модной — надо только помнить: мода пройдет или, по крайней мере, может пройти; это, впрочем, совсем не значит, что сама идея уйдет из науки. Вспомним хотя бы своеобразную научную моду двадцати-тридцатилетней давности на кибернетический подход. Кибернетика — научная дисциплина огромной важности, ее роль растет, сегодня она гораздо значимей для общества, чем четверть века назад. Между тем ученые других специальностей, как, кстати сказать, и журналисты, сейчас говорят и пишут о кибернетическом подходе куда меньше, чем в прекрасную пору юности этой науки. Крайности моды, требовавшей когда-то категорической и абсолютной «кибернетизации» всего народного хозяйства, всех научных дисциплин и даже искусст-

ва, явно отошли в прошлое вместе с некоторыми неоправдавшимися надеждами и несбывшимися мечтами. Да, мода прошла... А наука осталась.

Направление «гуманизации науки» имеет, на мой взгляд, куда меньшее значение, чем кибернетика, но в состоянии принести, а возможно, уже и приносит, определенные плоды. Ведь модными научные проблемы становятся далеко не случайно, и в данном случае тоже не так уж трудно разглядеть причины, вызвавшие к жизни сам лозунг очеловечивания науки.

**Корреспондент:** — Что же это за причины?

**Г. И. НААН:** — Их немало — более или менее важных. На первое место я бы поставил тут ощущение угрозы, нависшей над самим существованием человечества. Такая угроза заставила сильнее осознать высочайшую ценность жизни, разума, чувств, вызвала потребность акцентировать роль человека в мире, значение его — даже порою с явным, на мой взгляд, переключением. Притом же именно наука непосредственно породила (пусть и не она в этом, строго говоря, «виновата») средства, угрожающие существованию человечества. Отсюда — осознанное или неосознанное стремление некоторых ученых преобразовать естествознание, сделать его таким, чтобы оно в принципе не могло нести в себе какой-либо угрозы. Само такое желание вполне понятно и оправданно, но когда, славя человека, его объявляют — а так иной раз бывает — целью, ради которой шла эволюция и даже возникла Вселенная, то это увлечение оборачивается попросту философским идеализмом.

Естественные науки всегда исходили из того, что мир существует помимо человеческого сознания, а природе нет дела до того, нравятся нам ее законы или нет. Именно опора на этот принцип принесла естествознанию столько побед. Попытки что-то изменить в науке в этом отношении, конечно, безнадежны.

Простой пример. Сейчас в астрофизике часто говорят об антропном (или антропологическом) принципе. Имеется в виду следующее. Свойства нашей Вселенной таковы, что сделали возможным появление на Земле человека. Будь эти свойства чуть-чуть иными — показывают расчеты — даже сами планеты земного типа не могли бы существовать, и нашей форме жизни, не говоря уж о разуме, просто негде было бы возникнуть. В такой форме антропный принцип и интересен, и полезен; если же из него делается вывод, будто наш мир таков именно для того, чтобы человек мог в нем появиться, идея обретает другой смысл, становится неверной и нелепой. С тем же успехом можно сказать, что цель действующих физических законов — появление, скажем, горного хрусталя, ведь будь эти законы другими, он бы тоже не возник...

**Корреспондент:** — Как вы относитесь к идее влияния гуманитарных дисциплин на естественные и точные?

плин на естественные и точные?

**Г. И. НААН:** — Назвать эту идею новой никак нельзя. Более того, у такого влияния уже многовековая история. Ведь наука едина, и при всей ее склонности к дроблению на дисциплины остается и останется единой по сути. Не раз подчеркивали ученые — философы, как и физики, биологи, как и историки, — что научные дисциплины образуют непрерывную цепь. Каждое звено этой цепи скреплено более или менее сильно не только с ближайшими, но и с дальними звеньями. Расплывчатые, например, границы между физикой и химией, химией и биологией; антропология и психология тесно связаны с биологией, с одной стороны, и лингвистикой, историей, социологией — с другой. Называю именно эти дисциплины опять-таки лишь для примера. Думаю, каждый читатель журнала сможет легко продолжить такой ряд. Взаимное влияние наук, перенос из одной в другую принципов подхода к явлениям, методов, приемов анализа — дело естественное и необходимое.

Обычно много говорят и пишут — и совершенно справедливо — о том, как важна и насколько успешно идет математизация естественных и других научных дисциплин; но можно сказать и о процессе «историзации» естествознания, идущем, по крайней мере, с XVIII века. Ведь именно наука история первой в эпоху Возрождения открыла изменчивость мира; историки пришли к идее развития общества в ту пору, когда естествознание еще видело природу как нечто данное навсегда, стабильное и не изменяющееся. Философ Кант, пожалуй, первым перенес идею развития из истории в науки естественные, в астрономию и космологию, выдвинув свою блистательную гипотезу о происхождении Солнечной системы. История дала затем аналогичные прямые и косвенные уроки геологии и биологии, открывшим, что наша планета и жизнь на ней развивались, а уже в XX столетии — крупномасштабной астрофизике и физике.

В первые десятилетия нашего века представления о неизменности устройства Вселенной были еще так сильны в физике, что Эйнштейн поначалу считал нужным принять меры, чтобы его общая теория относительности позволила Вселенной оставаться стабильной, — для этого он внес специальные добавления в свои формулы, добавления, которые были не нужны по сути... А сейчас идея изменчивости мира в физике восторжествовала настолько, что по современным теориям даже самая устойчивая из элементарных частиц, протон, должна распадаться, пусть на это уйдет  $10^{30}$  или  $10^{32}$  лет, то есть время в тысячи миллиардов миллиардов миллиардов раз большее, чем срок жизни Земли...

**Корреспондент:** — Итак, можно сказать, что в давнем и недавнем прошлом особую важную роль для естествознания сыграло воздействие на него истории. А какая из гуманитарных и общественных наук, по-



вашему, сегодня лидирует по своему влиянию на науки естественные?

**Г. И. НААН:** — На этот вопрос мне ответить трудно, во всяком случае конкретно и точно. Он нуждается, вероятно, в специальном исследовании. Тут очень многое зависит от увлечений и настроения конкретных физиков, химиков, биологов. Тем не менее сразу надо подчеркнуть значение философской науки. Как отмечали и Энгельс, и Ленин, от нее ученому-естественнику никуда не деться, и если он чурается философии, так это только и значит, что пользуется такой ученой дурной философией вместо хорошей.

Впрочем, роль философии для науки всегда была чрезвычайно высока, и в этом отношении наша эпоха никак не может быть названа исключительной.

Методология естествознания все шире использует достижения психологии. Биология обращается к опыту лингвистики, и в вашем же журнале были сообщения о совместных конференциях представителей этих двух наук; интересные результаты приносит, например, подход к генетическому коду как к своеобразному языку. Серьезное влияние на некоторых физиков — и не только физиков — оказала политическая экономия, и странным это может показаться лишь на первый взгляд. Великолепная логика Карла Маркса в «Капитале» явно или неявно, прямо или косвенно служила, да и до сих пор служит, образцом для многих логических построений в физике. Все это, разумеется, опять-таки только примеры.

Стоит обратить внимание еще на одно важное обстоятельство. Карл Маркс когда-то написал в шуточной анкете, что в мужчине всего привлекательней сила, а в женщине — слабость. Так вот, некоторые «вынужденные слабости» гуманитарных наук оказались чрезвычайно привлекательными для наук естественных и точных. Достаточно старая истина гласит: наши недостатки суть продолжение наших достоинств, и наоборот. Законы, открываемые точными науками, не делают обычно исключений для «частных случаев». Власть второго начала термодинамики не знает границ и не допускает даже мелких нарушений. Общие же закономерности, открываемые гуманитарными науками, действуют статистически, в отдельных случаях возможны отклонения от того правила, которое нерушимо для суммы этих случаев. Статистический подход — еще одно из давних заимствований, сделанных естествознанием у общественных наук; этот подход разрабатывался математиками сначала применительно к теории азартных игр (в XVII веке), потом для нужд страхования, демографических исследований и т. п. Лишь «во вторую очередь» он проявил себя в физике и химии, биологии. Использование арсенала гуманитарных наук в этом направлении продолжается. И тут им не брезгует даже самая точная из дисциплин — математика.

Вот один из последних примеров, касающийся именно математики. В теории множеств чуть ли не с момента ее возникновения существует такое положение: каждый элемент или принадлежит данному множеству или не принадлежит ему. В реальной же жизни часто нельзя четко и безоговорочно применить этот принцип. Скажем, с применением в медицине реанимации расплылись, стали гораздо менее определенными, чем прежде, самые понятия жизни и смерти. Пакистанский ученый Заде ввел понятие о расплывчатых множествах, множествах с размазанными границами, пред-

ложил применить к ним вероятностный подход: элемент с определенной вероятностью принадлежит данному множеству.

В течение долгих столетий аналогичные случаи (некоторые из них я назвал) не рассматривались как проявление именно гуманизации науки, больше того, не было даже самого этого термина. Потому мне не кажется, что тут в последние десятилетия произошел именно принципиальный, коренной перелом. Впрочем, снова считаю нужным повторить: и появление моды и популярность нового термина не случайны, можно уверенно говорить по меньшей мере о том, что происходит все более широкое осознание роли гуманитарных научных областей для науки в целом.

**Корреспондент:** — Гуманитарий по образованию, я был рад услышать, что естествознание брало и берет уроки у широкого круга наук об обществе и человеке. Какие же из естественнонаучных дисциплин, на ваш взгляд, более склонны в последнее время поддаваться «гуманизации»?

**Г. И. НААН:** — Два крайних примера тут прямо-таки просятся на язык. Астрометрию, исследующую конкретные характеристики небесных объектов, вряд ли можно даже в далеком будущем «гуманизировать», в каком бы широком смысле ни применялся этот термин. А вот космология с давних пор очень чувствительна к веяниям из гуманитарной области науки — мы уже говорили о том, что именно она первой в естествознании восприняла идею развития у истории, — и эта чувствительность сохраняется.

**Корреспондент:** — Можно ли ожидать важного практического эффекта от гуманизации науки?

**Г. И. НААН:** — Должен сказать, тут я скорее осторожен, хотя приведенные примеры прошлых успехов дают вроде бы основания надеяться на многое. Естественный процесс взаимовлияния разнородных дисциплин будет, конечно, продолжаться, но трудно судить, насколько сможет усилить и организовать этот процесс само по себе увлечение этой идеей, получившей теперь новое имя, ставшей лозунгом. Лозунги часто прикрывают отсутствие конкретных действий. Стоит припомнить, что максимальным приближением естествознания к человеку могла выглядеть когда-то астрология, связавшая с небесными событиями судьбы людей. Все-таки в нынешнем увлечении гуманизацией науки далеко не все обосновано, не видно и сколько-нибудь серьезной программы возможных действий. Но все же есть в этом «модном» направлении рациональное зерно, и меньше всего мне хотелось бы упустить его из виду. Думаю, полезный эффект будет. Однако, как кажется, он сложится из суммы многих относительно мелких результатов.

Всякая мода имеет свои издержки, научная — тем более. Вспомним снова уже упомянутую моду на «кибернетический подход». Кибернетику называют наукой об общих чертах процессов и систем управления в технических устройствах, живых организмах и человеческих организациях. Ваш журнал в последние годы куда больше, чем о кибернетике, пишет о другой, совсем молодой научной дисциплине — синергетике. Она исследует общие закономерности самоорганизации. Но дело здесь, мне кажется, не в терминах, которые одними учеными применяются в более узком, другими — в более широком смысле. В принципе важно, что кибернетический подход явно

или неявно разбирает ситуации, явления, процессы, где можно хоть как-то предусматривать цель, по направлению к которой такой процесс развивается. Для физических стихийных процессов этот подход оказался малопродуктивным. Зато здесь нашла как будто место приложения синергетики. Можно предположить, что появится и еще одна научная дисциплина того же ряда.

**Корреспондент:** — Кстати, не является ли для некоторых ученых, с учетом того, что вы уже говорили в нашей беседе, «очеловечивание науки» прежде всего способом для введения в естествознание чего-то вроде целей? Ведь тогда здесь окажется применима кибернетика.

**Г. И. НААН:** — Возможно, для некоторых ученых это и так. Но думаю, что такой способ и успеха не сулит, и методологически неверен. Природа в отличие от людей целей не знает, а лишь причины и следствия, и искусственно — вводить в естествознание представление о таких целях.

**Корреспондент:** — Многие ученые-естественники подчеркивают роль искусства для гуманизации науки. А иногда видят в нем опору для развития науки. Сейчас особенно много говорят о том, что искусство способствует воспитанию у ученого интуиции. Немало места уделил этой проблеме физик, член-корреспондент АН СССР Е. Л. Фейнберг в своей известной книге «Кибернетика, логика, искусство». Затрагивал эту проблему, ссылаясь и на книгу Фейнберга, доктор философских наук Ю. Шрейдер в статье «От Колумба — к Ньютону».\*

**Г. И. НААН:** — Мне очень интересны, более того, очень нравятся суждения Евгения Львовича Фейнберга о роли эмоций для интуиции, о важности искусства для науки. Но именно то, что они мне нравятся, требует особо контролируемого подхода. Мне кажется, что интуиция есть «просто» некая форма использования — в чрезвычайно компактном виде — накопленного жизненного опыта. Из этой своеобразной кладовой по очень сокращенной и эффективной программе как бы мгновенно отбирается и извлекается на свет то, что необходимо именно в данной ситуации. А в кладовой жизненного опыта хранятся — на равных правах с научными знаниями и памятью о житейских ситуациях — литературные образы, воспоминания об увиденных картинах и услышанной музыке. Другое дело, что сами произведения искусства — чрезвычайно компактные хранилища информации...

Опять-таки признание важности искусства для науки не является чем-то принципиально новым. Искусство помогало своей ученой сестре решать ее проблемы по крайней мере со времен Древней Греции. «Диалоги» Платона — одновременно и научные, и литературные произведения, а сочинение Лукреция Кара «О природе вещей» — поэма.

Так что гуманизацию науки — во многих ее значениях — можно считать очень старой идеей. Если же новое тут в том, что бы наука больше восторгалась человеком, боюсь, что это не совсем то новое, которое нам нужно. По-настоящему гуманна та наука, которая беспощадно указывает нам на наши недостатки, пороки и заблуждения, помогая тем самым их преодолению.

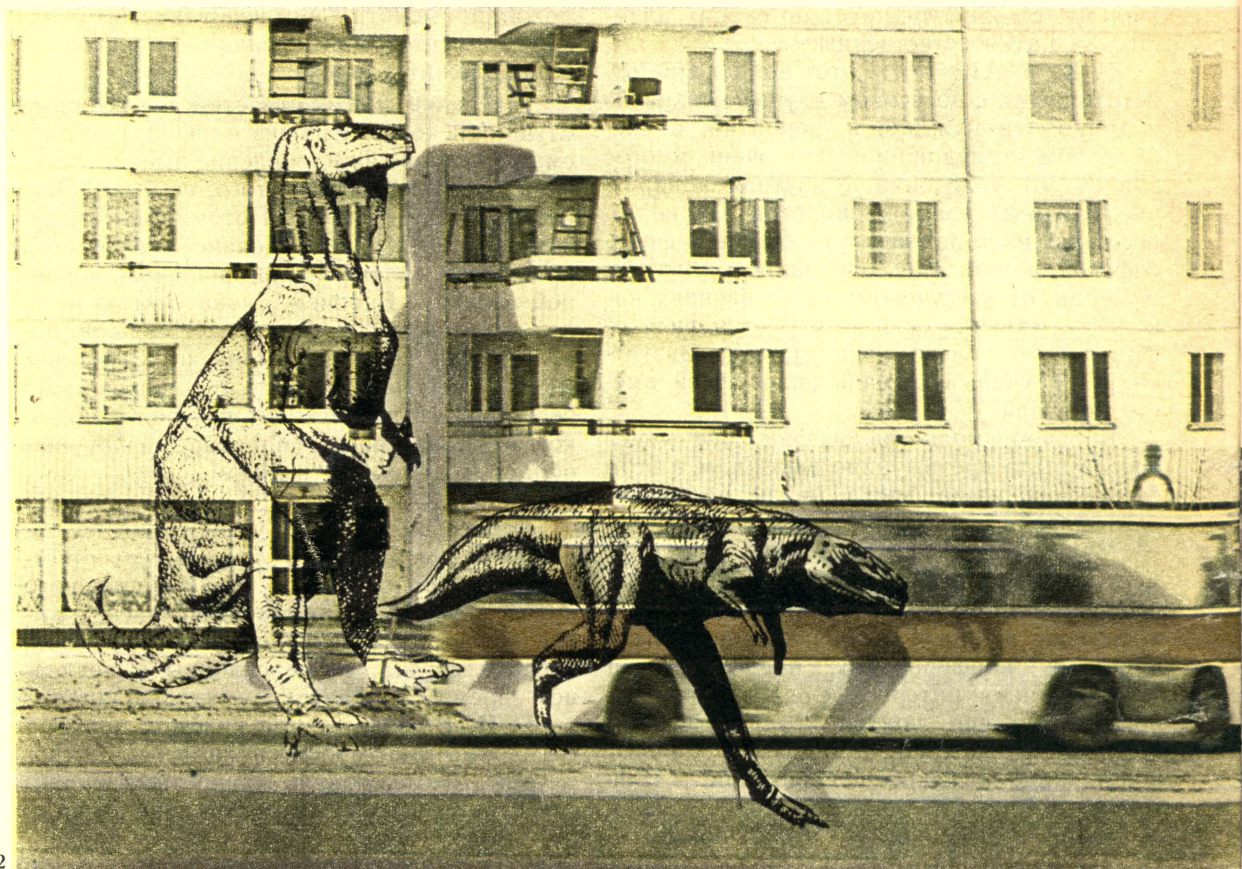
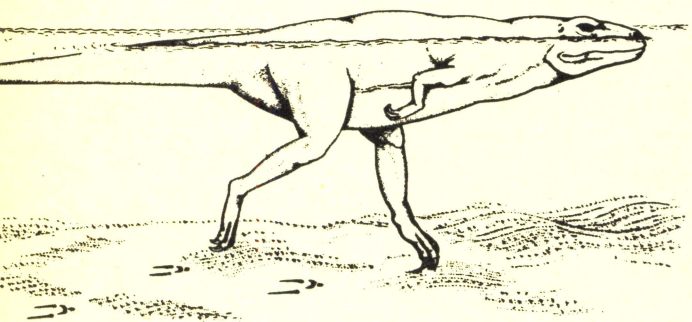
\* «Знание — сила», № 4 за 1983 год.



# Следы

Я в Гаурдаке. Поздняя осень. На гранатовых деревьях еще висят пыльные неправильные шары плодов. Редкие несорванные гроздья винограда полдневный зной превращает в изюм. Вино в домах терпкое, молодое. Дни нагреваются к полудню и остывают быстро, как опущенные в воду.

Следы динозавров отделяют от меня сто пятьдесят миллионов лет



и сто с небольшим километров. Километры, кажется, скоро удастся преодолеть, в здешней геологической партии мне обещана машина. Но как преодолеть сто пятьдесят миллионов лет, чтобы хоть что-то увидеть в следах Кугитанга...

Они действительно, как говорят, шли парами? Они спешили или нет? Где было море? Край его? Или они угрюмо вышагивали по мелко-водью? Кто-то шел рядом? Преследовал их? Как они выглядели живыми?

Мы находим лишь редкие кости, их можно сложить в скелет. Он гол и обидно прозрачен. Но по аналогии с нынешними животными можно «нарастить» мышцы и тогда мысленно пощупать чешуйчатую холодную кожу. Когти, если они были, лапы, зубы можно «заставить» ходить, хватать, жевать, и это уже возможность хоть что-то понять в их жизни в том мире. Немного смелости — и звери становятся, оживут. Единственное, чего мы никогда не узнаем, это какого они были цвета. Мир прошлого Земли живет, но он бесцветен. Придется смириться с вечной тусклостью минувшего: «практически неразрешимым является вопрос об окраске ископаемых животных».

А как они дышали? Тихо? Шумно? Что ели? Сколько? Каким был их крик, слух, страх, спокойствие?

Вся палеонтология — в изрядной доле догадка, родственница фантазии по научной линии. Неутомимая смена гипотез лишней раз доказывает это. И каждая новая находка таит в себе опасность изменить весь взгляд. Так что в известном смысле даже хорошо, что из далекого прошлого к нам доносятся лишь редкие и тихие голоса. И вот еще один — следы...

Тут странность есть. Следы — туман, они нечто бесплотное. Представьте нынешний лес вдруг вымершим и беззвучным, но испещренным застывшими отпечатками зверей. Были — и нет их... Но не по такому ли лесу мы ходим на самом деле? Многие ли из нас видели обыкновенную лису, волка? Так,

может, чтобы всю жизнь верить в существование зверей, нам хватает лишь знания, что они есть? Тогда какая разница, сколько минуло лет? Вот следы, они окаменели, но звери уже в нашем сознании, они где-то в глубине леса, мысли — не за тем ли перевалом?

Из этой странности, из убеждения, что застывшие следы могут что-то рассказать, и родилась ихнология (от греческого *ихнос* — след). Палеонтологов, увлеченных ихнологией, можно перечест по пальцам рук: один — в Южной Америке, два — в Англии, два — во Франции, один — в ГДР, несколько человек у нас. Но вот что поразительно: трогают-то следы минувшего почти всех. Уж слишком они явственны, тревожны. Тут столкновение реальности с нереальностью, а оно само по себе редкость, и не тут ли зарыта собака нашего интереса?

Ныне академик грузинской Академии наук Лео Калистратович Габуния, написавший единственную у нас книгу о следах динозавров, сказал в предисловии к ней: «Не следует пренебрегать также важным познавательным значением следов. Мне кажется, что в этом отношении даже самые удачные реконструкции вымерших существ не могут конкурировать с окаменелыми следами их ног, наблюдаемыми в природных условиях. Когда в Сатаплиа перед вами неожиданно раскрывается обнаженная поверхность темно-серого известняка, покрытого крупными трехпальными следами, то кажется, будто здесь только что прошли какие-то поразительные сказочные чудовища».

Темно-серый известняк... сказочные чудовища... трехпальные следы наверняка хищников. Я даже не заметил, как долистал книгу до конца. И это все?

«На первом следе ясно выражены отпечатки узких и длинных III и IV пальцев; отпечаток II пальца расплывчат. Явственный отпечаток I пальца направлен в сторону и назад. Второй след в общем сходен с первым, но выражен сравнительно слабо. Третий след — плохой

сохранности: на нем едва намечены отпечатки трех пальцев. Четвертый след представлен слабо выраженными отпечатками II, III и IV пальцев, а также направленного назад и в сторону I пальца. Пятый след разрушен. Шестой почти неотличим от четвертого. Седьмой...» Хватит! Куда я приехал, зачем? Я же впрямую спросил директора Палеонтологического института академика Леонида Петровича Татаринова: — А много ли вообще можно выжать из следов?

— Мало, — ответил он. — Конечно, арифметически это не выразить, но, думаю, из одного-единственного черепа информации мы получаем на порядок больше, чем от целого поля следов.

Возможно. Очевидная вещь: кто оставил следы? Если уж это не увидеть в них, то что же тогда и видеть? Но уже тогда Габуния утверждал, что «...вообще при определении форм по ископаемым следам можно говорить лишь о предположительном отнесении следов к тем или иным родам... Объясняется это внешним сходством в строении ноги, которое иногда наблюдается у сильно отличающихся друг от друга форм, относящихся к разным группам динозавров». Габуния назвал «своих» зверей красиво и аккуратно — «сатаплиазавры». Немного удалось выжать из следов.

— Это прежде всего памятник, — говорит о следах Кугитанга Леонид Петрович Татаринов. — В будущем, возможно, удастся добыть из них больше информации, чем сегодня. Конечно, уникальность надо охранять, это так естественно для культурных людей. Но открытие следов — не переворот в наших знаниях о динозаврах. А это еще и лучшее местонахождение следов динозавров в Союзе, безусловно. Аналогичные по масштабу сохранились в Северной Америке; все другие, пожалуй, поменьше... Разрушить их ничего не стоит, а удастся ли найти что-то подобное, неизвестно. И все-таки я как-то различаю — находку и науку. Научной сенсации тут нет.

А что есть?

Гаурдак отнюдь не населен палеонтологами. Несколько тысяч жителей поселка так или иначе заняты добычей серы — что им Гекуба? Однако следы тревожат всех. Не потому ли, что они беспокоят не одно воображение, но и наши взгляды на прошлое? Музеи мира полны костей вымерших животных. Кажется, из минувшего Земли выбрано все, и нет уже ничего неизвестного. Однако это не так.

Застывшие следы встречаются на самом деле куда чаще, чем остатки самих животных. Даже об ареале распространения тех же динозавров наши сведения были бы далеко не полны, не оставь эти звери своих следов, — как на Шпицбергене, где до сих пор не найдено ни единой кости, следы же есть. Один из палеонтологов не без иронии заметил: у зверя, к сожалению, всего один скелет, потерять его в мириаде лет и геологических крушений было очень нетрудно, иное дело — следы, зверь мог наступать их столько, что кое-что могло остаться и нам на память. «Многие вымершие наземные животные, — утверждают палеонтологи, — известны нам только по оставленным ими следам, останки же их не сохранились». Даже о первых позвоночных, которые почти четверта миллиона лет назад выползли из воды на сушу, чтобы продолжить тут свою эволюцию, мы узнали в том числе и по их следам.

Следы одушевляют пустоту минувшего. В начале мезозойской эры медленно бредут мелкие рептилии, тяжело переступая всеми четырьмя конечностями. Но уже в триасе есть следы идущих на двух. Вот эти следы, им двести двадцать пять миллионов лет. Что бы мы могли сказать о позе тех рептилий, не оставь они четких отпечатков? Теперь же это не фантазия анималистов. Туловище зверя опирается лишь на задние лапы, длинный хвост уравнивает его, корпус стоит почти прямо. Бег их застыл в красном песчанике навсегда. Между тем «это была та ветвь реп-



тилий, которая в начале мезозойской эры... дала начало динозаврам».

Мало того, окаменевшие следы все время вмешивались в устоявшиеся представления о животном мире прошлого. В 1841 году в Канаде обнаружены совершенно невероятные следы: явно позвоночного животного. Но в то время палеонтология также ясно знала, что никаких позвоночных, кроме рыб, в том далеком прошлом существовать не могло. Находке не повери-



1. По следам видно, как динозавр плыл: он как бы бежал галопом по воде, отталкиваясь от дна кончиками пальцев.

2, 3, 4. Игуанодонт — зверь, достигавший в длину свыше десяти

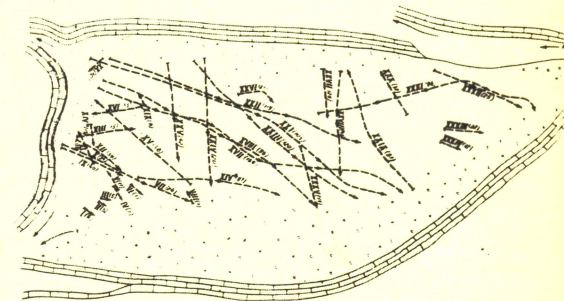


метров, почти наверняка оставил здесь свои следы.

5. Так расположены цепочки динозавровых следов на плато Кугитанга.

решили проблему. Звери не наследовали бы на глубоководье. Выходит, глубина моря была не больше пяти метров — будь глубже, и самый крупный динозавр не оставил бы следа. Наверное, здесь была лагуна, и в ней между рифами бродили зверюги.

Следы решили дело. Но для этого над ними стоило задуматься. Мало лишь ошеломляться пропасти глубиной в сто пятьдесят миллионов лет и в этом ошеломлении, не зная, что же делать с ощущением своей ничтожности, лить в окаменевшие следы шампанское и пить его из следов этого прошлого, стоя на четвереньках, как делал кое-кто из геологов. Никто не отдавал себе отчета, но следы стали еще и испы-



ли. Лишь спустя тридцать лет открытие было признано. Не надо, однако, думать, что это была победа следов. Вспомним нынешнюю логику: целое поле отпечатков не стоит единственной кости. Так что и тогда победила именно кость. В Новой Шотландии в каменноугольных слоях нашли окаменелые пни. В их пустотах сохранились остатки небольших амфибий и рептилий. Животные застряли внутри пней и, к счастью для теории, не смогли из них выбраться — они застыли там, как в западне. И стало ясно, что не одни рыбы населяли Землю в каменноугольный период, оказалось, что тогда жили уже и наземные позвоночные.

Недоверие к следам существовало всегда и, вероятно, будет существовать впредь, к каким бы новым открытиям они ни привели. Логика человека, держащего в руках явное доказательство — кость, непобедима. Фигура этого человека куда как выгодно отличается от редкой и одинокой фигуры, бредущей по бесплотному следу вымершего зверя. У него в руках — пустота. К тому же этот человек еще и много нафантазировал. От открытия до смешного тоже, вероятно, не больше шага. Чего стоит находка самых первых следов! Они принадлежали небольшому динозавру, но в те времена — самое начало девятнадцатого века — о динозаврах ничего не слышали: «поговаривали, что следы эти оставил ворон с ноюва ковчега».

И все-таки следующая находка была уже сенсацией. Следы, похожие на черепашьи, найденные в 1828 году в Шотландии, были описаны, не признав их было невозможно. Но кто оставил их?

То было прекрасное время натурализма, когда опыт решал все. Гипотезу о черепаше решено было проверить. «В прошлую субботу, — пишет очевидец, — я отправился провести вечер к Марчисону, где все собрались посмотреть, как черепаша будет ходить по тесту. Профессор Бакленд был за церемониймейстера. Там были и другие геологи и прочие ученые... Понача-

лу животные заупрямились и не хотели трогаться с места. Профессору пришлось призвать на помощь всю свою изобретательность. Он принялся щелкать их по хвосту, а те ни в какую. Впрочем, ничего удивительного: когда черепах попытались вытащить, оказалось, что они совершенно увязли в тесте и на каждую лапку налипло по целому кому, а тесто вдобавок совсем застыло. Пришлось замесить и раскатать тесто заново. Надо сказать, что ученая братия не гнушалась стряпни! Истинным наслаждением было наблюдать, как все эти философы, перепачканные мукой, самозабвенно трудятся с засученными рукавами. Рад сообщить, что их бурная деятельность увенчалась успехом: тесто замесили как надо, и черепахи проковыляли по нему в лучшем виде. Демонстрация настолько удалась, что по завершении эксперимента многие скептики склонны были поверить в выдвинутую гипотезу».

Это было одно из тех торжеств науки, которое откликнулось насмешками и недоверием к следам. Потом, разумеется, выяснилось, что в конце палеозоя оставила след не черепаха, а казеазавр.

И сейчас у меня чувство растерянности. Я еще только собираюсь увидеть следы, но надо уже что-то думать о них. Что? Сумасшедшая пустота — стапятидесяти миллионов летняя. Она перегораживает все. Следы существуют и в то же время их как бы нет. Даже самые четкие, но не оживленные размышлением, следы эти всего лишь вмятины в известняке. И так будет до тех пор, пока в чьем-то воображении не родится картина происшедшего на плато, когда по нему шли звери. То есть все равно кому-то придется «гонять черепаху по тесту».

Я сижу на плато, окруженный следами. Правы ихнологи, прав

Юрий Петрович Кири́н — геолог, согласившийся поехать со мной. «Это чувство можно испытать только тут, — говорит он. — В голове не укладывается. Сто пятьдесят миллионов лет... Сожаления чувствую. К себе».

А ведь этого могло не случиться. Гора с «динозавровым плато» — как слоеный пирог из верхнеюрских известняков. Над слоем, где следы, — еще несколько слоев, и именно между этими двумя пластинами оказалась тонкая прослойка глины. Множество лет вода дождей просачивалась в глину, смачивая ее, и наконец верхние слои не удержались, соскользнув по мокрой глине, и открылись следы.

Случайность всегда сопутствует им. Непредсказуемость их появления тоже отпугивает от их изучения. В любой уважающей себя науке неловко зависеть от одной случайности. Поза долгого ожидания не вызывает уважения. Случайность рождает случайное: следы чаще всего и находили далекие от науки люди — любители дальних прогулок, пастухи, охотники. Когда несколько лет назад вдруг поняли, что это следы динозавров, да еще самое значительное по количеству их место в мире, геологи поразились: «Какое ж тут открытие? Мы эти дырки знаем черт-те с какого времени!»

Между тем самые внятные слова окаменевшие следы могли сказать именно геологам. Пятнадцать лет назад считалось, что здесь была глубоководная часть моря. Окатанных камней, какие обычно встречаются в зоне прибрежья, геологи не нашли, но обратили внимание на остатки рифов. Рифы не могут вырасти на большой глубине, им нужен свет. От их вершин до поверхности воды обычно не более пятидесяти метров, иначе рифам не хватит света для жизни. Следы динозавров

5

танием наших ощущений. В обычной жизни мы не готовы к прикосновению с прошлым. Более того, избегаем этих ощущений, они опасны тревожны и не нужны нам на каждый день. Чувство это странное.

Конечно, оно не сравнимо ни с чем, и лично мне в неготовности встречи с ним это лакание в стойке на четвереньках перед бездной ушедшего даже понятно — надо же что-то делать с тем гнетущим ощущением. Но что? А впрочем, прав, наверно, и Леонид Петрович Татарин. Соприкосновение с прошлым для него профессионально. «Для меня, — говорит он, — это бессмысленное действие. Такое, как съесть, например, рояль или в одно мгновение уничтожить автомобиль. Снобизм тут, конечно, есть, и не лучшего толка. Шампанское хорошо само по себе, следы — тоже. Но зачем же лакать из отпечатков? Мне этого не понять».

Я ползаю по плато, пытаюсь отделить шампанское от следов. Не так это просто. Вижу бродящего невдалеке Юрия Петровича и чувствую, что и ему пока не хочется сходить со мной. Большинство следов напоминает отпечатки птичьих лап. Но размеры! Почти в любой «лапе» я могу свободно усесться. По-видимому, это шли игуанодонты — огромные растительноядные динозавры. Шаг ровный, спокойный. И отпечатков хвостов нет. По крайней мере, я не нахожу. Значит, они не присаживались. Цепочек следов много, чуть ли не тридцать. Странно, но некоторые цепочки и впрямь параллельны. Похоже, они действительно шли парами. А рядом — следы много меньшие. Не детенышей ли?

— Там, наверху, есть место, — говорит Юрий Петрович. — К большому следу близко сбоку подходит мелкий. И этот маленький как будто остановился. Словно он увидел большого и в почтении или в страхе застыл. Потом побрел дальше, но уже в сторону...

— А когда точно соскользнул верхний слой?

— Старик не помнит, — говорит



чабан, он поднялся вместе с нами. — Значит, лет двести назад. А то бы рассказали. Говорили, однажды ночью зверь съел весь кишлак. Наверное, это он, динозавр.

— Двести ли? — задумывается Юрий Петрович. — А может, двести раз по двести. А то и больше. Трудно определить.

Можно измерить шаг... Ровно шел зверюга, без опаски. Средняя длина шага полтора метра. Методика налажена: любая точка одного отпечатка и — до такой же точки следующего следа той же ноги. Один замер. Теперь расстояние между отпечатками правой передней и левой передней. (Появился он сейчас над своим следом, вмял бы меня в свой же отпечаток. Интересно, заметил бы при этом или нет?) Это шаг. Но шел он или бежал? При такой внушительной длине шага — вряд ли шел. Да и ширина следов небольшая. К тому же ровная тоже. Нет, он не шел. Бежал. Иначе при его двадцатиметровой длине эту глыбу мяса раскатило бы сильно, следы выхлывали бы. Нет, он шел быстро и ничто ему не мешало. А что могло мешать?

— Что здесь было вокруг, Юрий Петрович?

— Островки, я думаю. Знаете, такие на реках есть или в прибойной зоне — в прилив исчезнут, потом появятся. И они шли... Папоротники, хвощи. Растительность — богатая была. Это видно.

Многое уже видно. Или так кажется? Все зыбко, как в истории с хиротерием. Но ведь раскопали же ее, и тоже по следам.

Это были отпечатки размером с человеческую ладонь, найденные в Турингии. Четыре пальца смотрели прямо, пятый слегка оттопыривался. Совсем как на нашей кисти. Рядом с этими следами остались чуть меньшие. Все дело было в оттопыренном отростке. Его сочили за палец. Получалось, неизвестный зверь шел как бы на перекрещивающихся ногах. Его так и изображали — жабоподобной амфибией. Понадобилось сорок лет, чтобы понять, что это ошибка. Следы оставила не жаба. Сорок лет ушли на то, чтобы всмотреться в те же отпечатки. В них удалось разглядеть контуры чешуек. К тому же оказалось, что хорошо видны и когти. Выходит, зверь, скорее всего, был плотоядным. Сейчас уже точно известно: след оставили псевдозухии — рептилии, от которых пошли и динозавры и крокодилы.

Но главное все-таки — как они жили друг с другом. Уже вошло в привычку «изображать гигантских травоядных динозавров плавающими в воде и пощипывающими водоросли, в то время как их естественные враги, плотоядные динозавры, бродят по берегу не в силах достать добычу». У громадных игуанодонтов — шипы на спине, однако эти шипы не очень-то защищали их. Но плотоядные не умели плавать. И игуанодонтам ничего не оставалось, как постепенно уйти в безопасность — в воду. Другие — стегозавры — встали на четвереньки, защищая от нападения свой живот. Дальше — в меловой период — беззащитные динозавры приспосабливаются к обитанию на еще больших глубинах.

нах. Вода спасительна, и плотоядные звери все так же бродят по берегу, пощелкивая зубами, им не достать ушедших в воду.

Эту прекрасную в своей целесообразности картину разрушили именно следы. По ним ясно видно, что плотоядные ящеры все-таки умели плавать и делали это едва ли хуже своих жертв. Есть цепочки окаменевших следов, и по ним видно, как хищник плыл. Он как бы бежал галопом по воде, отталкиваясь от дна кончиками пальцев. Порой же отпечатки прерываются, потом возникают снова. Все это расстояние ящер плыл, не касаясь дна. «Видимо, — утверждают ихнологи, — традиционное представление о плотоядном динозавре, дождавшемся на берегу, когда его жертва выйдет из воды, следует пересмотреть».

Сейчас на плато меня интересует еще вот что. Следы оставлены в одно время или в разное? Это шла толпа, стадо или звери прошли в разное время? Тогда нам остались лишь видимость, что они бродили вместе, и не существует никаких пар и нет того почтительного или испуганного малыша, есть лишь фантазия. Нет стада — нет никаких взаимоотношений. Признаться, мне хочется, чтоб было стадо, был тот малыш...

— Юрий Петрович, говорят, илы застывали быстро, как португальский цемент, а это каких-нибудь полчаса. Значит — стадо?

Моему спутнику тоже хочется, чтобы был малыш, но то, что он говорит, мне не приходило в голову.

— Это еще вопрос, что все так быстро застывало, — говорит он. — Ведь то, что перед нами, — это не все следы. Это остатки следов, одна их нижняя часть — стопа только. Зверюги-то проваливались в дно наверх сантиметров на тридцать — сорок, если не на полметра. А потом уже вода отставалась, и из нее в эти вмятины выпадали илы. Потом верхнюю часть вода размывала. Помните, как размывает следы на прибрежном песке? И все могло происходить очень долго. Уж не полчаса.

— Но стопа-то осталась у всех. Значит — одновременно шли!

— Не скажите! Во-первых, отпечатки разной глубины. Вот чуть ли не десятисантиметровый, а вот едва видный. Значит, должны быть и начисто стертые. Останься они, и ваше стадо стало бы куда больше. Так, может, никакое это не стадо. Просто звери разного веса и шли они в разное время. Не вместе.

— А параллельность цепочек?! Тут-то уж ничего не скажешь. Они шли, стараясь не мешать друг другу, не задевать соседей боками.

— Ну это еще надо мерить, представить их живыми. Может, на их параллельных цепочках им так тесно, что они и не могли так идти, бок о бок...

Кажется, тут тупик или что-то похожее на него. Размер и вес почти любого динозавра можно восстановить. Но что бы мы сказали, если о нашей обыкновенной кошке знали только, что размером она бывает до полуметра, а весом — килограммов до трех?

Нечто похожее происходит и с динозаврами. «За последние годы, — говорит едва ли не единственный у нас в стране специалист по динозаврам Сергей Михайлович Курзанов, — ничего особенно нового о

них не добавилось. Если говорить о хищниках, то они были довольно активны. То есть все-таки охотились за своей добычей. Но вряд ли пренебрегали и падалью. Любый хищник, тот же современный крокодил, никогда не пройдет мимо падали. Если же они охотились, то уж, наверное, на зверя размером поменьше себя. Его ведь догнать надо! И потом тот же зауролоф в драке элементарно мог своим мощным хвостом перебить любому хищнику ноги, а то и хребет. То есть активность их была своеобразной. Походка-то переваливающаяся, постановка ног совсем не такая, как, например, у современных бегающих птиц, — неуклюжесть все же была, не очень с ней побегаешь. Охотились, наверное, как наш варан. Он ведь тоже застывает и ждет, когда олень или кабан подойдет поближе, и не обязательно сразу хватает зубами, как на картинках с хищными динозаврами, вначале он бьет хвостом — резко! — ломает ноги, а потом уж...

Если же говорить об их физиологии... Несмотря на все новейшие теории, я думаю, они были все-таки холоднокровными. В принципе формирование теплокровности должно быть связано с формами поведения. У тех же птиц появление теплокровности шло параллельно или, может, даже опережало формирование полета. Ведь чтобы полететь, надо было увеличить выработку энергии. Без готовой уже энергии никуда не полетишь. У динозавров же — при их большом теле, их поведении, которое им, вероятно, было свойственно, — не было даже необходимости в энергии. Все-таки это обычные, даже по всем анатомическим признакам холоднокровные рептилии.

Есть, правда, несколько возражений. Во-первых, так называемое процентное соотношение хищник — жертва. Оно у динозавров приближается к такому же процентному соотношению, как у современных млекопитающих. Но само соотношение-то мы наблюдаем лишь в захоронениях. Значит, на сто процентов можно быть уверенным, что это не реальное соотношение, не то, что было в жизни. Затем — будто бы такое же строение костей, которое свойственно современным млекопитающим. Тонкое, я имею в виду микроскопическое, строение. Но это тоже не совсем так. Строение это похоже далеко не у всех динозавров. И последнее. Положение конечностей у большинства динозавров практически такое же, как и у млекопитающих. Отсюда, мол, и форма передвижения такая же, а значит — и физиология. Вот логическая цепочка, ведущая к теплокровности. Но и тут можно спорить. У динозавров все же типичная рептилиевая лопатка, типичный рептилиевый передний плечевой пояс. Так что все эти новейшие доказательства, на мой взгляд, неубедительны. Ни о какой теплокровности у динозавров на сегодняшний день говорить нельзя».

Любопытна логика возражений. Она строится как на анатомии, то есть на результатах исследования костей, так и на поведении, которое динозаврам «вероятно, было свойственно». Но едва ли не вся вероятность поведения исчезающих зверей основана на изучении следов. И дело, как ни странно, — ихнологи горстка, ошибки их оче-

ломляюще, методы зыбки, как сами следы, — но дело движется. Речь уже идет чуть ли не о характере ушедших навсегда животных, об их поведении, то есть о том, что в большей мере загадочно и в живущих рядом с нами зверях.

Жили ли, к примеру, динозавры группами? По захоронениям, по костям вопрос о стадности динозавров трудно не решить. Но есть хорошо исследованные параллельные цепочки следов. По ровному плато — в одном направлении! — прошли около двух десятков зауроподов. Причем шли звери разного возраста, в том числе и малыши, и следы их в центре, окруженные следами крупными. А не охраняли ли их взрослые? «Это уже свидетельствует, — говорит Сергей Михайлович Курзанов, — о каких-то высокоразвитых формах поведения динозавров. А ведь это рептилии, и для современных рептилий такие формы поведения совсем не свойственны. Они всего лишь могут обитать колониями, но каждый все равно живет сам по себе, а тут...» Найдены еще и параллельные цепочки следов хищных динозавров. Причем следы нигде не перекрываются — значит, звери шли вместе. Уж не охотились ли они сообща? Оказывается, настаивают ихнологи, «представление о динозаврах как о животных от природы необщительных, медлительных, неуклюжих и туго соображающих далеко от истины». Но, может статься, также далеки от истины и наши представления о ранних млекопитающих? Короче: ищите следы, но будьте и осторожны с ними!

P. S. Мы ведь не выдержали то неожиданное испытание, что открылось для нас в следах Кугитанга. Это я о шампанском. Есть реакция проще. Пишут. Пишут на плато и в самих следах, выковыривают ножом, гвоздями, малюют краской, мелом. И фамилии все какие, говорили мне, — все кандидаты наук, докторов... А еще хотят увезти (тоже люди науки), вырубят кусок с хорошим следом — зачем же плохой рубить? — и уволочь в квартиру. Тяжеловато, но посылно. Шикарно! — положить в углу уютного дома кусок с вечностью — пусть пылится, гниет. (Последнее печальное известие: на Раватском следоносном поле в Таджикистане из ста восьмидесяти шести следов динозавров, что были в 1959 году, сейчас осталось лишь тридцать. Остальные уничтожены туристами.) Пока удавалось мешать этому, но удается ли впредь, не ясно.

Всякое чудо, руками ли сделанное или случайностью, оберегается либо нашей культурой, либо охранением. Первого не хватает, второго просто нет. Так что пока бережет следы одна их дальность, глухость места. Вряд ли она сбережет их долго. Не хотелось об этом говорить, рядом с делом — особенно. Но вспомнились те едва заметные отпечатки чешуек, которые сорок лет разглядеть не могли, а все-таки разглядели и тем дошли до дела. Не уничтожить бы гвоздем что-то подобное. Или уже уничтожили?

пос. Гаурдак,  
Туркменская ССР



Е. Черепанова

# Образ имени

*И можно кожу заживо содрать,  
Но имя к нам так крепко припечатано,  
Что силы нет переименовать,  
Хоть каждое затерто и захватано...*

А. Тарковский

Зачем человеку имя? Прежде всего это помогает общению. Действительно, надо же знать, к кому обращаются, о ком из отсутствующих идет речь. Итак, имя — слово, знак, выделяющий одного человека из группы других, «помечающий» его.

Но в нашей стране четыре или пять миллионов Татьян. В старой русской деревне имя Иван носили до четверти всех крестьян. Видимо, не единственная, а может быть, и не главная обязанность имени — служить индивидуальным различителем. Оно не только разделяет, но и вводит в ряд, связывает человека с другими носителями того же имени.

Имя — еще и пароль, обозначающий принадлежность человека к определенному слою общества. Невозможно представить себе в начале века графиню Матрену или Феклу, как и крестьянку Тамару. Именно общественной природой имен мы можем объяснить особую популярность того или иного из них. В первой половине XIX века дворяне чаще всего называли девочек Марией. Однако со второй половины прошлого века, когда это имя стало распространяться и среди крестьянок, его привлекательность для дворянок резко упала.

Все это известно во многом благодаря серьезной работе видного советского ученого в области ономастики В. А. Никонова. Но исчерпывается ли роль имени собственного в нашей жизни его чисто социальной функцией? Она ли одна определяет предпочтения родителей или писателей, подбирающих имя своему ребенку или герою?

Обычно мы никакой связи человека с его именем не замечаем, но иногда имена проявляют эту связь или, наоборот, свою независимость от владельца. Например, когда вдруг четко ощущаем, что имя человеку не подходит или, наоборот, вдруг радуемся тому, насколько оно подходит. Иногда, зная имя заранее, неожиданно чувствуем легкое разочарование при знакомстве с его владельцем, хотя ничего о нем не знаем, почему-то мы ждали кого-то другого. И тогда пускаются в ход все допустимые и не слишком допустимые вариации: Саша становится Шурой, Оля — Аленой.

Писатели утверждают, что найти удачное имя герою порой очень трудно. Имя «сопротивляется» излишне свободному обращению с ним, предъявляет свои требования.

Поэт Арсений Тарковский представил себе однажды:

*Недавно изобретена машинка:  
Приставят к человеку и глядишь —  
Ушная мочка, малая морщинка,  
Ухмылка, крылышко ноздри, горбинка,—  
Пищит как бы комарик или мышь:*

— Иван!

— Семен!

— Василий!

— Худо, братцы,

*Чужая кожа пристаёт к носам.*

Значит, по тому, что собой представляет человек, в принципе можно определить, как его зовут? Заманчиво! И, доверившись интуиции поэта, мы решили узнать, какой образ человека связан в представлении людей с тем или иным именем.

Наудачу взяли десять имен, пять женских и пять мужских, — так, как они употребляются для близких или хороших знакомых: Лена, Оля, Наташа, Таня, Света; Сережа, Саша, Алеша, Игорь, Витя, — и попросили большую группу

людей (все они взрослые, москвичи) ответить на вопрос: «Как вы считаете, какому человеку подошли бы эти имена?».

Первая наша гипотеза — что каждое имя связано с определенным образом человека — подтвердилась сразу. Образы «типичных» владельцев имени у многих оказались сходными.

Лена — создание почти ангельское. Она худенькая, светловолосая, серьезная, умная и приветливая.

Оля совсем иная — невысокая, крепкая, темноволосяя; веселая и озорная хохотушка. Главное, компанейская и гораздо более открытая, чем Лена. Впрочем, иногда, в основном у людей старшего поколения, встречался другой образ Оли (и называли ее немного иначе — Оленька) — поэтическая девушка, хрупкая, светловолосая и мечтательная.

У Наташи — волнистые волосы. Она очень хороша собой, но капризна и не всегда добра.

Таня — темноволосяя. Она трудолюбива, напориста, решительна. Себе на уме, но в общем-то добрая. Кто-то назвал ее «учрединкой».

Света, — естественно, блондинка. Высокого роста, добрая, женственная, трудолюбивая. Но умной ее называли очень редко.

Все без исключения владельцы женских имен наделялись красотой. Больше других имен нравилась Лена. Между прочим, это имя еще недавно было самым модным.

Неожиданно оказалось, что цвет волос в представлении людей тесно связан с определенными чертами характера. Известно, что подавляющее большинство маленьких детей добрую красавицу представляет себе непременно белокурой, а сказочную злодейку — брюнеткой. Оказывается, и у взрослых с цветом волос связаны определенные представления, хотя, конечно, не такие, как у детей. Все-таки чистых «злодеек» не описал никто.

Мужским именам повезло меньше: некоторые вызвали активное неприятие.

Сережа — среднего роста, сильный, крепкий, спортивный. Он добрый и веселый, озорной, но не обязательно умен. В целом он, безусловно, вызывает симпатию.

Саша — самое популярное из перечисленных имен. Оно нравится большинству. У Саши темнорусые волосы, светлые глаза. Он высокого роста, худощавый, но сильный и спортивный; мужественный и хороший друг. Саша настолько хорош, что даже не важно, умный ли он.

Имя Алеша большинству тех, кого мы опросили, не понравилось. Объясняли: «Алеша не нравится, потому что вызывает жалость, потому что болезненный и хилый, совершенно не приспособленный к жизни. При этом он непременно умный, очень добрый, тихий, серьезный, ласковый, честный, простодушный, скромный и хороший друг». Далее оставалось продолжить описание Алеша Карамазова. Каким же сильным должно быть влияние образа, созданного великим писателем, чтобы столько времени спустя имя Алеша ассоциировалось именно с таким человеком!

Но, что самое поразительное, подростки, еще не читавшие Достоевского, часто описывали тот же образ. Можно предположить одно из двух: либо Достоевский гениально «угадал» имя своего главного героя, либо созданный им образ имени приобрел такую устойчивость в общественном сознании, что передается из поколения в поколение уже и помимо книги.

Игорь — еще одна чисто литературная ассоциация: образ, описанный участниками нашего эксперимента, практически полностью совпадает с образом героя повести Тендрякова «Ночь после выпуска», тоже Игоря. Он темноволок, худощав. Умен, красив, капризен и горд. Абсолютно не мужественный, плохой друг, самоуверенный, себялюбивый. Отношение к нему и к его имени резко отрицательное. Но тут, как и с образом Оли, обнаружилась разница в представлениях людей разного возраста. Для старшего поколения Игорь другой: высокий, светловолосый, широкоплечий, добрый и мужественный.

Витя попроще. Он приземистый и крепкий, сильный. Не слишком умен, может быть грубоват, но зато смелый и добрый. В основном он нравился, хотя не всем.

Но не слишком ли насильственно соединяли

мы в целостный образ часто попадающиеся характеристики? Надо было себя проверить. Для других людей мы перевернули задачу: предложили им подобрать имена к образам, полученным из предыдущего опроса. «Попаданий» — правильных ответов — оказалось больше, чем требует статистическая вероятность.

Что же лежит в основании образа имени? Насколько он постоянен, а если меняется со временем, то как? Что происходит, если человек и образ его имени совсем не похожи? Почему нравятся одни имена и не нравятся другие?

\* \* \*

*Ничего нет глупее, как называться  
Долгорукиком, не будучи князем.*

Ф. Достоевский

Перефразируя известную пословицу, можно сказать: и человек красит имя, и имя человека. Поэтому-то в истории выстраивается длинный ряд бесчисленных карлов и людовиков.

Отождествление «имя — личность» постоянно. В романе Э.-М. Ремарка «Тени в раю» эмигрант, вынужденный жить с паспортом, куда вписаны чужие имя и фамилия, испытывает пренебрежительные ощущения: ему кажется, что как только он потерял свое имя, он перестал быть самим собой. Оказывается, мы склонны воспринимать имя как часть себя, почти такую же, как черты лица, характер. Имя — часть нашего «я». Видимо, поэтому, как пишет В. А. Никонов, у самых различных народов обычна эстафета личных имен — передача ребенку имени умершего предка. И это не память, а вера, что перенос имени на другого переносит в него ту же душу.

Представления о себе, о других, о жизни, а следовательно, и об именах меняются прежде всего с возрастом. Подростков и взрослых просили ответить на одни и те же вопросы: «Как бы вы хотели назвать своих детей — девочку и мальчика? Против каких имен вы протестовали бы больше всего? Опишите людей, которым подошли бы выбранные и отвергнутые имена».

Выяснилось, что к седьмому классу большинство ребят уже задумывается над именами своих будущих детей. Подростки, особенно девочки, предпочитали имена необычные, звучные: Изабелла, Стелла, Жанна, Элеонора. Их дети будут личностями неординарными, яркими индивидуальностями, такими же необычными, как и их имена. Романтично настроенные, они отвергали «типичные» имена: такие люди скучные, неинтересные, объясняли они.

Взрослые предпочитали имена обычные, часто употребляющиеся. У некоторых, правда, возникало желание назвать своих детей «красиво», но тогда и идеал ребенка был «подростковый». Мы изучали семьи, дети в которых названы необычно, и убедились: желание родителей иметь необычного, не похожего на других ребенка проявляется и в выборе тактики семейного воспитания. Здесь чаще, чем в других семьях, ребенку внушают, что он не такой, как все, в нем формируется сознание своей исключительности, а заодно и желание быть всегда на виду. Надо сказать, что эта «подростковая» тенденция последнее время усиливается: по крайней мере, в Москве все больше детей получают имена редкие, даже экзотические.

Интересно, что подростки подбирали имя подростку или взрослому, а взрослые — взрослому, и никто не искал имени ребенку как таковому. Детство всеми расценивалось как нечто кратковременное, и его совсем не принимали в расчет, выбирая имя «на всю жизнь».

Итак, имена детям мы выбираем чаще всего не случайно, а в соответствии с тем, каким мы хотели бы видеть ребенка, когда он вырастет. Более того, если имя все же выбирается подчеркнуто случайно — например, гаданием или по церковному календарю, — это часто говорит о повышенной тревожности родителей: они символически как бы снимают с себя бремя ответственности, дескать, будь что будет.

Но вот ребенку придумано имя. Оно хорошо сочетается с отчеством и фамилией. Выбор согласован со всеми родственниками. Но имя-то дается взрослому. Маленькому оно не годится — смешно называть малыша Александром или Ольгой. Каких только ласковых слов вместо



имени не говорит мать, какие только уменьшительные варианты имени не придумываются, иногда просто диву даешься такому разнообразию! Но нам встречались и семьи, где используется только полное, официальное имя ребенка. Обычно отношения с детьми в таких семьях холодные, отчужденные.

Гораздо чаще складывается целая система имен, значение которых дети прекрасно понимают: по-разному называют ребенка, когда его ласкают, когда на него сердятся. Дети растут, меняются и их имена. Они как бы вырастают вместе со своими владельцами. В какой-то момент ребенок заявляет о собственном мнении на этот счет. Подростки вечно торопят время и, мечтая быстрее вырасти, уже недовольны «детскими» именами. Особенно ярко это выражается у мальчиков. Как решительно заявил один подросток своим родителям: «Хватит! Побыл Мусиком, и достаточно. Я теперь отзываюсь только на Женю».

Девочки гораздо лояльнее относятся к своим детским именам, возможно, потому, что некоторая инфантильность отнюдь не противоречит идеалу женственности.

Отношение подростков к собственному имени противоречиво, как и все в них. Очень редкие довольны своим именем и не хотели бы его изменить. Исследовательница Р. Кац опросила школьников в Стокгольме: «Нравится ли тебе твое имя?» И получила такие ответы: Марика, Марина, Диза довольны своим именем, потому что в классе никого так не зовут. А Еспер и Ральф своими именами недовольны по той же причине: никого в классе так не зовут.

Крайнюю противоречивость отношения подростка к собственному имени нельзя не сопоставить со столь же противоречивым отношением к себе. Видимо, неудовлетворенность собой распространяется на недовольство именем. Просто у подростков такие состояния бывают чаще, чем у взрослых.

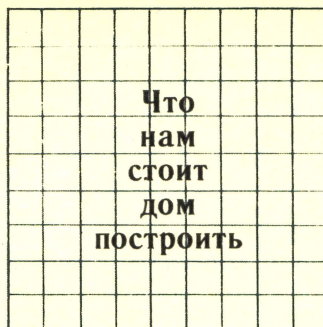
Но если взрослый не любит свое имя, то чаще всего он недоволен собой. Большинство взрослых спокойно относятся к своему имени, но объясняют это так: «Теперь уже привык...», «Что же поделаешь!..»

Недовольство собственным именем — серьезный признак внутреннего конфликта и потому повод для размышления. Мы чаще всего знаем, как мы хотели бы, чтобы нас называли. Уже представляясь, мы произносим один из вариантов имени, буквально сообщая собеседнику: я хочу, чтобы вы меня звали так, а не иначе. Если же партнер по общению не принимает этой формы имени, то он тоже заявляет о том, каким он видит собеседника. Одного моего знакомого зовут Александр. Достаточно назвать его Шурой, чтобы он не пожелал иметь с вами ничего общего. Он не мог объяснить, почему это так, однако каждый раз убеждался, что те, кто его так называют, не слишком хорошо к нему относятся. Теперь мы могли бы уточнить: его не устраивал образ человека, которого называют Шурой; этот же образ возникал и у других людей, только они относились к нему, возможно, иначе.

Писатели используют образ имени как одно из средств создания образа героя. Г. Эйс изучил имена в трехстах современных детективных романах и заметил, например, что имя Маргарита вызывает в Германии представление о сентиментальной, домашней, незащищенной девушке, во Франции — о бесстыдной, прожженной, жадной особе. Имена выделяют определенные черты характера героя. В чеховской «Драме на охоте» писатель представляет свою героиню как Оленьку, но по мере того, как меняется ее характер, меняется и имя: Оленька становится Олей, а затем и Ольгой.

Даже безымянность — художественный прием, который подчеркивает символичность происходящего. Некто в черном, в сером — любимый персонаж символистов и, как правило, довольно злобный, именно своей максимальной неопределенностью.

«Образ имени», который и есть значение имени, — это психологическая реальность, не считаться с которой нельзя. Реальность, во многом неожиданная и достойная пристального изучения.



*Сколько существует человек, столько он строит себе жилище. Самые разные, всевозможных размеров и видов. Даже в сказках можно прочесть об этом, помните: «У лисы была избушка ледяная, а у зайца лубяная». Или соломенный, деревянный и каменный — это домики трех поросят.*

*От пещер и землянок до многоэтажных комфортабельных современных домов — таков путь, который прошло человечество, создавая себе жилище. Путь длинной в тысячелетия.*

*Можно сказать, что во все времена перед людьми стояли одни и те же проблемы. Строить быстро, дешево, красиво, удобно и надежно. Каждое поколение решало их по-своему. Как примирить сегодня некоторые из этих, на первый взгляд несовместимых, требований, можно узнать, читая следующие заметки.*

#### Разноцветные батареи

На Балашадьярматском заводе в Венгрии стали делать радиаторы комнатного отопления из алюминия. Стоят такие батареи не дороже, чем чугунные, а перевозить и устанавливать их гораздо легче. Кроме того, батареи эти делают разноцветными. Поэтому их вполне можно использовать в качестве украшения интерьера.

#### Ерш для водопроводных труб

Каждый многоэтажный дом буквально пронизан и опутан сетью водопроводных и канализационных труб. Мы привыкаем к ним и замечаем, лишь когда они засоряются. А прочистить трубы совсем не просто. Шведские конструкторы нашли довольно эффективный выход из положения — промывать канализационные трубы водой под большим напором. Водяной распылитель вращается со скоростью десять тысяч оборотов в минуту и вдобавок движется вдоль внутри трубы под воздействием струи воды, которую выбрасывают двенадцать сопел. Если необходимо, можно пустить в ход укрепленные перед распылителем специальные ножи.

#### «Амфи»

Так называется новый жилищный комплекс, спроектированный финскими архитекторами наподобие классического амфитеатра. Хотя все секторы разной высоты и различны по объему, архитектура этого комплекса воспринимается как целостная. Это достигается единством материалов — железобетонных панелей, керамики в нижних этажах, деревянных перил, цветов — белого, красного и коричневого, а также формы отдельных элементов. Строительство комплекса будет завершено в 1987 году.

#### Легкий бетон

Конечно, относительно легкий, по сравнению с обычными кирпичами и блоками. Но при строительстве даже небольшое облегчение строительных материалов — экономия сил и времени. Кроме того, у бетона повышенная влагостойкость и пониженная теплопроводность. А делают его так: перед замешиванием в воду добавляют крохотные полимерные шарики диаметром две сотысячные доли миллиметра. Когда бетон твердеет, шарики эти заполняют капилляры, препятствуя прохождению по ним воды.

#### Охлаждая нагревать

Как известно, холодильник, создавая внутри себя отрицательную температуру, работает как нагреватель воздуха. Конечно, нагревает он не слишком хорошо, но это ведь не основная его профессия, а так, «совместительство». Но в крупных торговых и производственных зданиях, где для охлаждения и вентиляции установлены мощные устройства, тепла выделяется от них совсем не мало. Его и предлагают использовать английские строители для обогрева тех же самых зданий. Если соответствующим образом проложить трубы для воздуха охлажденного и воздуха обогревающего, то обогревать и охлаждать воздух в помещении можно с помощью одного и того же устройства. Первые образцы таких систем проходят сейчас испытания в крупных английских торговых центрах.

#### Крыши-бутерброды

Крыша дома должна быть прочной, хорошо сохранять тепло и не пропускать воду, лучше, чтобы весила она не слишком много и обрабатывалась легко. Оказывается, не так-то просто отыскать материал, удовлетворяющий всем этим требованиям. Шведские конструкторы решили сделать крышу многослойной. Ее внутренний слой — фанера, затем, по-

лиуретан и пленка из алюминиевой фольги. Фольга и полиуретан работают как утеплители, что очень важно при современных требованиях к экономии энергии. Называется этот материал «ректисол», его можно резать ножом и пилить пилой, а скреплять — шурупами и скобами. Стандартная панель размером полтора на три метра весит всего восемнадцать килограммов, и те, кому приходилось ворочать шиферные листы, наверняка позавидуют шведским строителям.

#### Дом из полистирола

В США создана экспериментальная модель дома из полистирола. Жилище площадью 90 квадратных метров имеет ряд преимуществ по сравнению с постройкой из кирпича или бетона. Строительство его дешевле и идет быстрее. О прочности дома можно судить по проведенному эксперименту: на крыше дома установили на несколько дней груз весом семь с половиной тонн. После чего специалисты внимательно исследовали конструкцию, но не обнаружили в ней никаких изменений. Проведены были и испытания на огнеупорность и теплоизоляцию. В течение 45 минут в доме бушевал сильный пожар, однако внешняя поверхность стен стала лишь чуть теплой. По мнению специалистов, у зданий из полистирола большое будущее.

#### Что можно построить из желе?

Когда хотят подчеркнуть непрочность чего-либо, говорят, что конструкция трясется, как желе, или мускулы дряблые, как желе. В общем, желе — символ зыбкости и непрочности и в строительстве делать ему абсолютно нечего, но шведские инженеры не согласились с этим почти очевидным выводом и создали желе специально для некоторых строительных сооружений, правда, оно необычное. Готовят его так: засыпают на неделю в метанол мельчайшие кварцевые гранулы, а потом обрабатывают смесь в автоклаве под давлением и при температуре в двести пятьдесят градусов. После всех манипуляций получается специфическое вещество аэрогель — густое желе со множеством воздушных пузырьков. Оно прозрачно, легче пробки, не горит и прекрасно сохраняет тепло. Конечно, стен из него не выстроишь, но для заполнения промежутков между стеклами в теплицах или труб солнечного отопления лучшего материала не придумаешь. Опытное производство началось в Швеции осенью 1982 года, первые промышленные результаты должны стать известны в 1984 году.



А. Шумилов

# Адъюнкт академии

Беринг лежал полузасыпанный песком — ему казалось, что так теплее. Беринг умирал.

«Командор поразил меня своим спокойствием и терпеливостью, — записал в дневнике Стеллер. — Он спросил меня, думаю ли я, что мы находимся на Камчатке. Я дал отрицательный ответ, так как обилие и доверчивость животных заставляют предполагать, что мы находимся в необитаемой стране. На это он мне ответил: «Корабль наш уж не спасти; сохранил бы бог только баркас!»

Старшим офицером «Святого Петра» был лейтенант Свен Ваксель. Но и он, и третий по старшинству — мастер Софрон Хитрово — не могли, не имели сил заменить капитан-командора. Ваксель, несмотря на болезнь, мужественно вел корабль. Но теперь он был полностью парализован. Хитрово совершенно обессилел.

Немногие, кто еще держался на ногах, продолжали перевозить с корабля больных. Печально и ужасно выглядел пустынный берег неведомой страны.

«Покойников, которых не успели еще предать земле, обглаживали песцы; не боялись они подходить и по-собачьи обнюхивать беспомощных больных, лежавших на берегу без всякой защиты. Иной больной кричит от холода, другой жалуется на голод и жажду. Цинга многим так страшно изуродовала рот, что от сильной боли они не могли есть — почти черные, как губка распухшие десны переросли и покрыли зубы».

Стеллер сохранил и силу духа, и энергию. Он первым сошел на берег, первым подумал о зимовке. На берегу начали рыть землянки, прикрывали их сверху плавниковыми бревнами, парусами. В эти дни адъюнкт академии стал и лекарем, и пекарем, и добытчиком.

«Мы увидели, — словно подсмеиваясь, пишет Стеллер, — что чин, ученость и другие заслуги здесь не дают никакого преимущества и вовсе не помогают находить средства к жизни».

Автору трудно сохранять беспристрастность, и я сразу же хочу признаться в своей любви к адъюнкту академии Георгу Вильгельму Стеллеру.

Талантливый натуралист, вдумчивый, наблюдательный этнограф, страстный, не знающий усталости путешественник...

Его современник академик Гмелин писал:

«Его несколько не огорчали лишения в жизни. Всегда он был в хорошем расположении, и чем более было вокруг него кутерьмы, тем веселее становился он. Ему было нипочем проголодать целый день без еды и питья, когда он мог совершить что-нибудь на пользу науки. Он имел одну посудину, из которой ел и в которой готовились все его кушанья. Он стряпал все сам, и это опять с такими малыми затратами, что суп, зелень и говядина клались разом в один и тот же горшок и таким

образом варились. Ни парика, ни пудры он не употреблял, и всякий сапог и башмак были ему в пору».

Кажется, портрет нашего героя уже написан. Но...

Пожалуй, у Стеллера было больше врагов, чем друзей. Да что там «больше»! Не было, наверное, ни одного человека, с которым бы он не разругался. Все жаловались (и писали доносы) на Стеллера, Стеллер жаловался (и писал доносы) на всех.

Тот же академик Гмелин чуть позднее (уже поссорившись с адъюнктом) в запальчивости скажет: «Ему никто не смеет противоречить, потому что в противном случае навлечет на себя несчастье быть им преследуемым».

В Россию он приехал в 1734 году — двадцатипятилетним, подающим большие надежды ученым. В экспедицию, в академический отряд, Стеллер был зачислен в феврале 1737 года, а в январе тридцать восьмого отправился в далекую и манящую Сибирь.

Совсем незадолго перед этим (видимо, в начале декабря) он женился на Бригитте Елене Мессершмидт — вдове известного естествоиспытателя доктора Мессершмидта. Стеллер был счастлив — его веселая, игривая «докторша» разделит с ним все радости предстоящего путешествия. Беринг, Ваксель и многие другие поехали в экспедицию вместе с женами и детьми, даже совсем маленькими. А его приемная дочь почти взрослая. Бригитта, Бригитта, как он счастлив...

Но... молодая супруга адъюнкта вполне удовлетворялась путешествием до Москвы, а здесь сообщила, что дальше не поедет.

Не будем обсуждать и не будем осуждать. Наверное, Бригитте нелегко было решиться — она жила в Сибири с Мессершмидтом и судила обо всем не понаслышке. А Стеллер... Стеллер чувствовал себя опустошенным. «Докторша» предала его.

С тяжелым сердцем Стеллер уезжал из Москвы... Казань — Екатеринбург — Тобольск — Томск — Енисейск... Много позднее Стеллер напишет: «Я совершенно забыл ее и впал в грех любви к Природе». Но, похоже, он будет неискренен. Кажется, Стеллер всегда продолжал любить Бригитту, хотя и относился к ней несколько иронически. Что же касается «грехопадения», то оно, безусловно, произошло задолго до женитьбы.

Еще на дороге в Енисейск Стеллер успел составить каталог птиц, список трав, описание рек и рыб, описание употребляемых в Сибири лекарств. Из Иркутска он съездил в Кяхту — за какой-то специальной китайской бумагой для укладки растений, и успел поработать в Прибайкалье, где сбрал 1150 (!) видов различных растений. На Камчатку, в Большерецк, он прибыл в сентябре 1740 года; здесь его гостеприимно встретил Степан Петрович Крашенинников.

В ноябре Стеллер на собачьей упряжке отправляется к Авачинской губе, неподалеку от которой «имеется гора, временами выбрасывающая из себя огонь». Затем, в январе, едет к мысу Лопатка — южной оконечности Камчатки.

Попутно Стеллер проводит самые разнообразные, в том числе интереснейшие этнографические, наблюдения. И, также попутно, — то ли мешает ему в жизни горячность, то ли помогает? — вступает в многочисленные конфликты с местной администрацией. Он, например, сообщает в Сенат — никак не ниже! — о «непорядочных поступках» большерецкого приказчика, который «токмо время свое в пьянстве препровождает». Приказчик, в частности, не выдавал участникам экспедиции бумаги, из-за чего метеорологические «обсервации» приходилось записывать в «берестяные книги».

В начале 1741 года Беринг пригласил натуралиста «для морского вояжа» к берегам Америки, и в марте Стеллер переехал в Петропавловскую гавань.

«Во всем принят не так, как по моему характеру принять надлежало, — жалуется он в рапорте Сенату. — Но яко простой солдат, и за подлого от него, Беринга, и от прочих признаван был, и ни к какому совету я им, Берингом, призыван /не/ был, как что касалось до учрежденного морского вояжа, так что тогда касалось до следствия бунтовщиков».

Стеллер, человек столь же энергичный, сколь и несдержанный в проявлении чувств, нередко вмешивался в дела, которые его совершенно не касались, как, например, «следствие бунтовщиков». Во время плавания на «Святом Петре» он неоднократно публично обвинял офицеров в различных промахах и ошибках, «в трусости» и даже «в измене и предательстве». Вообще, в выражениях он не стеснялся. Любить его было трудно, и офицеры, по-видимому, люто его ненавидели.

Неудивительно и по-человечески понятно, что самые дельные советы Стеллера «с презрением», как сам он писал, отвергались.

Когда цинга на корабле только начиналась, Стеллер предложил собрать на одном из Алеутских островов противоязвенные травы. Но это «было сочтено для лекарского помощника неподходящим делом, а для матросов — лишним».

Год спустя, после ужасной зимовки на острове Беринга, Ваксель напишет: «Большую услугу оказал нам адъюнкт Стеллер, отличный ботаник, который собирал различные растения и указывал нам разнообразные травы. Могу с полной достоверностью засвидетельствовать, что ни один из нас не почувствовал себя вполне здоровым и не вошел в полную силу, пока не стал получать в пищу и вообще пользоваться свежей зеленью, травами и кореньями».

В Европе еще не знали о витаминах. Считали, что цинга — следствие сырости на корабле, «следствие особенного свойства и взаимного отношения составных частей атмосферного воздуха».

Сведения о противоязвенных свойствах тех или иных трав Стеллер, несомненно, приобрел, изучая уклад жизни камчадалов. Он был внимательным и зорким наблюдателем.

По его словам, камчадалы «собирают для лекарств, а также и для пищи на зиму, сотни (!) различных семян, корней и трав».

Стеллер, безусловно, был первоклассным натуралистом. Его научные воззрения намного опережали время. Именно он, пожалуй, впервые высказал мысль о влиянии внешних условий на изменчивость вида. Обсуждая опыт акклиматизации ячменя на Камчатке, он пишет: «Любопытное изменение злака заключается в том, что колос развивается без ости, становясь очень большим и совершенно гладким, из чего ученики природы могут ясно видеть, как вид меняется под влиянием климатических различий».

Десятки и сотни растений Стеллер описал впервые. Это, впрочем, неудивительно — он был первым натуралистом и на Байкале, и в Америке, и на острове Беринга. Поражает тщательность, с которой он работал.

С каким трудом и скандалом Стеллеру пришлось однажды добиваться разрешения сойти со «Святого Петра» на берег. Позднее свою статью он — первооткрыватель! — назовет скромно и ядовито: «Описание растений, собранных за шесть часов в Америке». За шесть часов он успел собрать сто сорок три вида!

Удивительная тщательность! Он работал всегда, везде и на острове Беринга, несмотря на все невзгоды, продолжал работать.

Да, жили трудно. Ослабевшие, измученные люди продолжали умирать до января. Восьмого декабря скончался Витус Беринг. Последняя почесть капитан-командору — «тело его привязали к доске и закопали в землю; все остальные наши покойники похоронены были без досок».

Сырость, а главное — жестокие ветры (их скорость нередко достигает здесь тридцати метров в секунду) делали очень неуютной жизнь в землянках.

«Паруса, составлявшие крыши наших землянок, быстро ветшали и не в состоянии были противостоять постоянным сильным ветрам. Они разлетались при первом же порыве ветра, а мы оставались лежать под открытым небом. В эти моменты, кто обладал одеялом или шинелью, тот имел и дом, ибо единственным возможным средством укрыться от непогоды было натянуть на себя что-нибудь, покрыть все тело с головы до ног и лежать неподвижно до момента окончания пурги, которая иногда продолжалась довольно долго».

Не хватало дров. На острове рос только низкий ивняк; плавник — лес, выброшенный морем, — лежал под снегом. Чтобы набрать дров, нужно было ходить за пять — десять, а к весне и за пятнадцать верст. Обувь совершенно изнашивалась и большинство ходило босиком.

К счастью, голод не грозил нашим путешественникам. Пожалуй, трудно себе представить большее обилие жизни, чем на этой земле. Неисчислимые стаи песцов не знали и совершенно не боялись человека.

Морские бобры, котики, тюлени, сивучи тоже совершенно не боялись людей, зачастую приходили на огонь, и для «охоты» не требовалось никакого оружия.



Огромные стада морских коров неторопливо плавали у берега. Самые крупные экземпляры достигали восьмью — десятиметров в длину при весе до трех тонн.

«До пупа походит на тюленя, от пупа до хвоста — на рыбу, — пишет Стеллер. — Череп напоминает лошадиный. Во рту вместо зубов две широкие плоские кости. Глаза этого громадного животного не больше овечьих. Ноги состоят из двух суставов, из них крайний весьма похож на лошадиную ногу. Под передними ногами находятся грудные железы, содержащие большое обилие молока, превосходящего своей сладостью и жирностью молоко животных, живущих на земле. Медленно продвигаясь, они сдирают ногами морскую траву с камней и беспрерывно жуют ее».

Приведенное описание может показаться излишне длинным, но не спешите — это удивительное животное никогда не встречалось нигде, кроме как у Командорских островов. Да и судьба его, как увидит читатель, весьма поучительна.

На свою беду, морская корова обладала удивительно вкусным мясом. «Мясо детенышей напоминает поросенка, мясо взрослых — телятину. Оно варится в течение получаса и при этом так разбухает, что увеличивается в объеме почти вдвое. Топленый жир напоминает вкусом сладкое миндальное масло и исключительно приятен запахом. Мы пили его чашками, не испытывая никакого отвращения». Мало того, мясо обладало целебными противоязвенными свойствами и — чудо! — в самые жаркие летние месяцы могло неделями лежать на воздухе и не портиться.

Промышленники, которые вскоре после Беринга устремились на восток — к Аляске, вдоль гряды Алеутских островов — вполне оценили все достоинства морской коровы. Отправляясь на промысел на два-три года, они брали продуктов всего на месяц — только чтобы добраться до Командорских островов. Здесь зимовали, заготавливали — впрок, на года! — мясо и жир морских коров. Сушеное мясо употребляли даже вместо хлеба, жир — «вместо хорошего масла, да и для зажигания огня в лампадах вместо свеч», кожей коров обтягивали загодя заготовленные каркасы лодок. Такая лодка не боялась подводных камней — «от буруна, как пузырь, безопасна» — и была значительно легче деревянной.

Сам процесс «охоты» был как нельзя более доступен. Коровы палились у самого берега, выставив спину у половину туловища поверх воды.

Казалось, что стада настолько велики... На всех хватит!

Первая морская корова была убита в мае 1742 года (в конце зимовки — сначала их боялись трогать). Последняя — самая последняя! — в 1768 году, всего двадцать шесть лет спустя.

Теперь ученые рассуждают о том, что этих животных было бы легко одомашнить. Молоко, тонны мяса, жира. Захватывающие перспективы. Если бы...

До сих пор время от времени появляются сообщения, что вроде, мол, где-то видели корову в море,

где-то выбросило ее на берег. Но это только слухи. Морская корова — корова Стеллера — перестала существовать. Стеллер оказался первым и единственным натуралистом, который ее видел.

В начале апреля стало окончательно ясно, что «Святой Петр» потерпел крушение у какого-то острова, а не у берегов Камчатки.

Трудной была жизнь...

В дневниковых записях Стеллер всегда сохраняет ироничность: «Мы решили сами работать изо всех оставшихся сил... Мы начали обращаться с казаками вежливее и начали называть их по имени и отчеству и вскоре заметили, что Петр Максимович стал гораздо услужливее прежнего Петрухи».

Всех страшила неопределенность — как добраться до материка? Или здесь, на острове, им суждено погибнуть?

И все же Стеллер продолжал научную работу. Удивительное дело — он по-прежнему полон энтузиазма. Он собирает гербарий. Проводит специальные (этологические — говорим мы теперь) наблюдения за жизнью лежбища котиков. Описывает сивучей, морских бобров, неизвестных ранее птиц. Кстати, описанием коровы Стеллер остался недоволен: «Винной тому была отчасти погода — дождливая и холодная, отчасти же то, что я работал под открытым небом и не мог уйти от приливов и укрыться от огромной стаи песцов, которые все тащили из-под рук. Когда я рассматривал животное, песцы успевали украсть бумагу, книги, чернильницу; а пока я писал, они набрасывались на животное».

Академик Л. С. Берг, автор превосходной монографии по истории экспедиции Беринга, пишет: «Стеллер был первоклассным натуралистом, но совершенно аморальным человеком». В подтверждение своих слов Берг приводит факты «бессмысленной жестокости» Стеллера по отношению к животным.

«Аморальный» — слово не совсем точное. Но я не стал бы упрекать Стеллера и в жестокости.

Натуралисты и врачи веками экспериментировали (и продолжают экспериментировать) на животных, в том числе и на живых. Без этого невозможно было бы развитие зоологии и медицины. Верно, что в наше время методика экспериментов стала значительно более гуманной. Но два с половиной столетия назад о «жестокости» не задумывались.

Был ли Стеллер более «жесток», чем другие натуралисты — его современники? Пожалуй, да!

Стеллер с его ненасытным интересом к окружающему миру напоминает мне ребенка, который может разломать любимую игрушку, лишь бы понять, что там, внутри. Стеллер всегда готов проводить не совсем обычные эксперименты и на самом себе. То он четыре недели не ест хлеб — ему интересно узнать, как скажется это на самочувствии. То в одиночку отправляется пешком из Большерецкого острога в Верхнекамчатский, питаясь по дороге чем попало: «рыбой, кореньями, травами и иными разными вещами». Согласитесь, не всякий сочтет подобные испытания необходимыми.

Мне кажется, нет оснований обвинять Стеллера в жестокости, а

тем более в аморальности. Стеллер любил животных. Его, например, возмущало избиение морских бобров на острове Беринга. «Только из жадности и из азарта, гонимая за шкурами, убивали выдр, а мясо их бросали», — пишет он. И разве не показательное: во время работ на Баргузине его неизменно сопровождал любимец — совершенно ручной олень...

В апреле из обломков погибшего пакетбота стали строить новое суденышко, которое, как и старое, называли «Святым Петром». Многого не доставало — смолу, например, пришлось «гнать»... из просмоленных канатов. Но справились. К августу суденышко было готово.

Засолили несколько бочек мяса морской коровы, запаслись водой и 13 августа вышли к берегам Камчатки.

Обратный путь оказался нелегким. Открылась угрожающая течь — конопатку вымыло водой, отказали помпы. Все же, выбросив балласт — пушечные ядра и часть багажа, удалось обнаружить место течи и заделать. То под парусами, то на веслах к 26 августа добрались до Авачинской гавани.

Чириков вернулся еще в прошлом году и уже отправил победные релиции. А их на Камчатке уже считали погибшими. Служилый Алексей Данилов даже успел распродать личные вещи Стеллера...

Работы экспедиции заканчивались, но адъюнкты еще два года провел на Камчатке. Приходится только удивляться его энергии. В списке рукописей Стеллера — реестр семян, реестр трав, реестр рыб, реестр птиц, «Описание гнезд и яиц птичьих», описание морских зверей, реестр минералов, «Описание пауков и других насекомых», «Описание лекарств, употребляемых от русских народов», «Описание морских трав», и даже «Описание выбрасывающихся из моря вещей».

Неизданные рукописи после смерти Стеллера — а жизнь его клонится к концу — были отчасти использованы С. П. Крашенинниковым в его знаменитом «Описании Земли Камчатки».

Нет нужды противопоставлять имена двух замечательных исследователей, как это нередко делают биографы. Крашенинников — впоследствии академик, а тогда еще студент — формально был подчинен Стеллеру. Но он прибыл на Камчатку тремя годами раньше и фактически проводил исследования самостоятельно. Студент Крашенинников — так же, как и адъюнкты Стеллера, был полностью поглощен научной работой. В одной из своих статей Стеллер цитирует забавную песню, которую сложили ительмены:

*«Если бы я был студентом, то описал бы рыбу,*

*Если бы я был студентом, то разорил бы все орлиные гнезда,*

*Если бы я был студентом, то описал бы всех чаек,*

*Если бы я был студентом, то содрал бы красную кожу с форелей и набил бы их травой...» и т. д.*

Можно думать, что их взаимоотношения не омрачались раздорами. Известно, например, что Стеллер хлопотал перед Сенатом об увеличении жалованья студентам, «о которых особливом прилежании представить можно, а именно Степан Крашенинников и Алексей Гор-

ланов. Как оные из С.-Петербурга отправились, то были еще в молодых летах и малы, а ныне уже находятся в совершенном возрасте, и из определенного им жалованья ста рублей провианту купить и лошадей нанять не могли бы, ежели б оным я помощи не учинил из моих собственных денег взائم». В свою очередь Крашенинников в своем классическом труде многократно ссылается на Стеллера и прямо цитирует его рукописи.

Адъюнкты занимались на Камчатке не только научной работой. Он заботился о первой созданной на Камчатке школе и приглашает некоего ссыльного Гуляева «обучать казачьих и иноземческих детей русскому грамоте». По своему обыкновению Стеллер «воюет» с местной администрацией.

«Они ничего иного не думают, разве чтоб собрать им в 2 года столько, сколько б им и их детям на несколько лет довольно было».

Адъюнкты, конечно же, и здесь нажил множество врагов. Камчатский командир Попов Стеллера «бранил всякими неподобными матерными бранями». Но дело, естественно, этим не ограничивалось. Доносы идут в Петербург один за другим.

И тут мы подходим к трагическому финалу нашего рассказа.

Еще в начале 1743 года Стеллер самовольно освободил из Большерецкой приказной избы «содержавшихся под караулом по важным делам колодников, 12 человек». Это были камчадалы, обвиненные в бунте против администрации. Стеллер освободил. Администрация отправила донос в Иркутск. Отсюда его, ввиду важности дела, переправили в Петербург.

Когда через полтора года Стеллер собрался уезжать с Камчатки, его дело все еще продолжало двигаться с нормальной «среднесибирской» скоростью. Но когда через два года Стеллер прибыл в Иркутск, здесь уже было получено распоряжение Сената: «Ежели он по тому следствию явится виновен, держать в Иркутской канцелярии под караулом».

Стеллер «дал от себя объяснение, что он велел отпустить упомянутых камчадалов, потому что их в Большерецке некому было караулить и нечем кормить по недостатку тогда в рыбе». «Притом же некоторые из тех камчадалов привезены были совсем напрасно», — утверждал Стеллер.

В Иркутске удовлетворились этим объяснением, и 24 декабря 1745 года адъюнкту было дозволено продолжать путь.

А дальше начинается трагическая административная неразбериха.

Только через месяц, 30 января 1746 года, Иркутская канцелярия отправила в Сенат донесение: «виновности Стеллеровой не признается». Это донесение дошло до Петербурга в середине августа (нормальная «среднесибирская» скорость). Но чуть раньше в Петербург поступило известие, что Стеллер уже проехал Верхотурье. «Как Верхотурье? — удивились в Петербурге. — Он должен сидеть под караулом в Иркутске».

17 июля навстречу адъюнкту послан специальный курьер, чтобы заключить Стеллера под стражу и везти обратно в Иркутск. «для производства о нем следствия».



Через месяц до столицы дошло запоздавшее донесение о невиновности Стеллера. Вслед первому курьеру 20 августа выезжает второй: «Стеллера из караула освободить».

Первый курьер застал адъюнкта в Соликамске и повез его в Иркутск. 18 августа (второй курьер еще не выехал из Петербурга) Стеллер пишет в Академию наук:

«Определенный ко мне в дороге пристав не позволяет мне пространный рапорт послать; но я сей возвратный путь в Сибирь намерен в пользу употребить. И подлинно, еще много в Сибири забыл, что на сем пути паки исправить могу. Между тем от Императорской Академии наук прошу милостливого заступления. Сие есть одна подпора моего уже упавшего духа, что она также позаботится о ее малом сочлене, дабы он не пропал понапрасну».

К тому времени, когда этот рапорт был получен академией, Стеллер уже скончался...

Что же произошло?

«В необыкновенно холодный день конвой остановился у близ дороги стоящего кабака, чтобы подкрепиться водкой, а Стеллер, который остался в санях и хотел подождать, пока казаки утолят свою жажду, заснул и замерз. Стеллер погребен близ города Тюмени, и нет памятника над могилой несчастного естественного испытателя».

Такая версия сложилась за границей. И брат Стеллера, и его зарубежные биографы яростно нападали на русское правительство, считая, что гибель Стеллера — результат козней врагов.

Как бы в противовес — случайные свидетельства из Тюмени поступают со «среднесибирской» скоростью — рождается «официальная» версия: «Лег в сани нетрезвый и заснул, а ямщик и провожатый по случаю необычайно сильной стужи отправились с улицы на постоянный двор. Так как Стеллер не звал их, то они оставались там долго; вернувшись же к саням, нашли его окоченевшим от холода... Само собою разумеется, жал, что ученый и даровитый человек предавался этой страсти, доведшей его до смерти, о которой описано выше».

Как-то незаметно, но на века, формируется моральный портрет Стеллера. И вспоминают «с дружеским умилением», как в Тобольске тогдашний архиепископ «великолепно угостил его». Как в Иркутске Стеллер, нетрезвый, кричал «слово и дело» на вице-губернатора. И сожалеют: «Стеллер, при своих почти нечеловеческих трудах, в особенности на Беринговом острове, привык пить и предавался этому уж слишком».

Вряд ли стоит утверждать, что Стеллер был трезвенником. Возможно, — хотя где взять время? — что «предавался этому уж слишком». Он был слишком увлечен: и ботаникой, и зоологией, и этнографией. Слишком близко к сердцу принимал все то, что казалось ему несправедливым. И даже любил слишком.

Теперь, когда документы Великой Северной экспедиции достаточно освоены, обстоятельства смерти выглядят все же иначе.

Второй курьер успел нагнать Стеллера и его конвоира в Таре. Он привез указ: освободить, разре-

шить ехать в Петербург. Стеллер возвращается в Тобольск. Ужин у архиепископа. У Стеллера обнаруживаются признаки горячки.

Медицинский термин «горячка» в данном случае может быть истолкован в любом удобном для нас смысле. Возможно, это было воспаление легких, возможно — то, что мы называем ОРЗ, или то, что мы называем «белой горячкой». Да и многие другие болезни. Дополнительных данных у нас нет.

Стеллера уговаривают повременить с отъездом. Без малого девять лет назад он уехал из Петербурга. Конечно же, после только что пережитых потрясений, после стольких лет разлуки с любимой Бригиттой он не хочет задерживаться в Сибири.

Нет, он не замерз нелепо в санях, как писали.

Автор настоящей статьи знакомился с документами экспедиции, со свидетельствами людей, лично знавших Стеллера. И утвердившаяся в литературе версия смерти казалась все менее вероятной. Но чтобы доказать это, нужен был документ. И он нашелся.

Уже после окончания экспедиции Ваксель поднял вопрос о выплате участникам плавания денег, недополученных ими за продукты. «...в бытность на том пустом месте питание имели непотребной и натуре человеческой противною пищею, морскими зверьми всю зиму, да и такой скверной пищи к пропитанию было недовольно, к тому и претяжные труды понесли, отчего обращались все в несносной цинготной болезни».

Указом от 31 января 1746 года выдача денег была разрешена, Стеллеру причиталось около 200 рублей. Но получить их он не успел. Через три года Бригитта — успевшая к тому времени в третий раз выйти замуж и ставшая Бригиттой Фрейзлейбен — решила получить эти деньги. В фонде Беринга (д. 66, л. 508) лежит ее заявление с просьбой о выплате «провианских денег». А к заявлению приложена заверенная Академией наук копия завещания Стеллера, оно написано за пять дней до кончины:

«Понеже я ныне весьма болен и не чаю живым быть, то прикажу по смерти моей все мои пожитки отдать жене и дочери моей. И сие есть моя последняя воля. Георг Вильгельм Стеллер».

Он тяжело болел, умер 12 ноября 1746 года в Тюмени, на руках врачей.

Через тридцать лет академик Паллас «увидел место его погребения, очень еще известное тамошним старожилам».

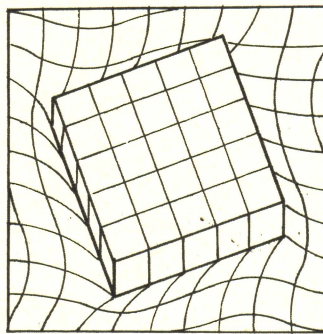
При жизни у него было много врагов. Потом, после смерти, — необоснованные выпады зарубежных биографов, вызвавшие справедливое возмущение в официальной России. Потом, отчасти в противовес, — нелепые слухи. Потом — преувеличенные обвинения в жестокости, в аморальности...

Со временем затерялась могила. Труды его, использованные и используемые тысячами ученых, почти не известны на русском языке.

И, так уж получилось, имя его известно теперь только узкому кругу специалистов.

Адъюнкт академии Георг Вильгельм Стеллер.

## ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ



### «Перламутровый мост»

Свободной передаче генетической информации от человека к человеку нередко мешают национальные, социальные и культурные барьеры, браки между представителями различных наций, народностей, классов и культур иногда встречают препятствия. Но не везде. Вот, например, что обнаружил исследователь из Папуа — Новой Гвинеи доктор Дж. Т. Нерс, изучавший генетические факторы у населения восточной части острова Новая Гвинея.

Среди племен, населяющих здешние нагорья, большой ценностью считаются перламутровые ракушки, однако отдаленность от моря затрудняет поступление сюда такой «валюты». Традиция же требует, чтобы жених перед свадьбой подарил родителям невесты определенное количество перламутровых ракушек: обладание ими повышает общественный престиж.

Поэтому через джунгли и нагорья восточных районов Новой Гвинеи был проложен «перламутровый мост». Живущие вблизи моря люди племени раму расплачиваются ракушками за невест, которых они очень часто выбирают из племени генте, населяющего долины в глубине суши. Мужчины генте обычно приводят жен из племени арава куман, занимающего склоны горных районов. И так далее, вплоть до самых нагорий. И каждый раз в уплату за невесту идет некое количество перламутровых ракушек. Доктор Дж. Т. Нерс установил, что для каждого «товара» движение одно-стороннее: перемещения невест снизу вверх, а «валюты» сверху вниз практически не наблюдается совсем.

Стоимость невесты в перламутровой «валюте» сравнительно невелика, но количество этой «валюты», накопившееся у горных племен, ныне довольно значительно. У всех жителей острова хозяйство натуральное, и купли-продажи предметов первой необходимости они практически не знают, значит, «деньги» идут только за невесту. Отсюда следует вывод, что по-

добный обмен осуществляется уже длительное время.

А генетика, таким образом, находит объяснение давно замеченному факту: кровнородственные браки у племен этой части Новой Гвинеи весьма редки. Несмотря на географическую разобщенность, большие лингвистические и культурные различия между племенами востока Новой Гвинеи, их генетический фонд оказывается довольно богатым, и этим они обязаны, оказывается, «перламутровому мосту».

### Скальпель дает вулкан

Медицинская новость на этот раз пришла из необычного источника. Археолог Пейсон Шитс из университета штата Колорадо в американском городе Боулдере вел раскопки в Сальвадоре. При этом он нашел множество обсидиановых ножей, которыми так умело пользовались ацтеки и майя две с половиной тысячи лет назад.

В этом ничего особенно нового не было, такие находки обычны в Центральной Америке. Новым был «технический» подход археолога, который решил сам научиться изготавливать такие же орудия. Обсидиан — вулканического стекла — и по сей день здесь достаточно, технология древних известна, и вскоре Пейсон Шитс набил руку не хуже любого краснокожего мастера пятого века до новой эры.

Дальше — больше. Взяв напрокат электронный микроскоп, прибор для археологов не слишком привычный, Шитс приступил к изучению режущих поверхностей своей продукции. Оказалось, что обсидиановое лезвие обладает гораздо большей остротой, чем не только любая современная бритва, но и лучшие стальные скальпели, используемые сегодня хирургами. Даже недавно появившиеся алмазные скальпели, и те в два-три раза тупее обсидианового ножа, изготовленного старым ацтекским способом.

Да и цена их красноречива: обсидиановый инструмент обойдется, вероятно, около десяти долларов, за алмазный же скальпель приходится выкладывать от одной до трех тысяч. Появились и первые энтузиасты «нового старого» орудия: боулдерский глазной хирург Фирмон Харденберг уже выполнил несколько операций по устранению катаракты с его помощью.



В. Ротенберг, доктор медицинских наук

# Мозг и мышление: «Я» защищает «Я»

В любой науке есть свои «вечные» проблемы, решить которые невозможно раз и навсегда, поэтому каждый раз ученые, предлагая то или иное решение, лишь надеются, что оно будет не отвергнуто, а только дополнено и расширено наукой завтрашнего дня. В психологии одной из таких проблем являются парадоксы психологической защиты.

Для того чтобы поведение человека, как говорят психологи, было интегрированным, не распадалось на отдельные, несвязные элементы, не превращалось в хаотическое, в сознании не должны сосуществовать две разнонаправленные, но одинаково сильно выраженные потребности, побуждающие к взаимоисключающему поведению. То есть сознание не должно «заражаться» теми «соблазнами», реализовать которые человек может только ценой отказа от принятых им моральных ценностей, а значит — и от собственной личности.

Парадоксы же состоят в том, что механизмы психологической защиты охраняют «интересы» сознания, но сами «работают» без его участия. И мне представляется, что на современном уровне наших знаний они могут быть решены только признанием того, что, во-первых, «образ Я», о котором мы говорили в предыдущей статье, присутствует как полномочный представитель сознания в бессознательном; во-вторых, что правополушарное, «образное» мышление, вне зависимости от типа информации — словесной или образной, — обеспечивает мгновенную и многозначную ее оценку.

Необходимо сразу же подчеркнуть, что механизмы психологической защиты не имеют ничего общего с сознательными сделками с совестью, с поступками против совести. Если такие поступки проходят, что называется, безболезненно для совершившего их человека, то это значит, что совести просто не было: человек может прекрасно *знать*, что такое поведение недопустимо с позиций морали, но это абстрактное знание, не вошедшее в плоть и кровь, не включенное в «образ Я», а потому совершенно бессильное. В этом случае нет и необходимости во включении механизмов психологической защиты, ибо нет моральных запретов.

1. Все механизмы психологической защиты делятся на четыре группы.

Первая включается уже на уровне чувственного восприятия информации (она и называется перцептуальной, от латинского *perceptio* — восприятие). В этом случае человек просто не видит и не слышит того, что может вызвать, как говорится, душевный разлад. Эта защита как бы отключает органы чувств от угрожающей сознанию информации. Не правда ли, странно? Органы чувств не воспринимают и не передают мозгу то, что опасно и неприемлемо для него. Но что, кроме мозга, может оценить, опасна ли данная информация или нет? Как можно оценить то, что еще не воспринято и, следовательно, не известно?

Мне кажется, объясняется этот парадокс следующим.

Каждый человек нарабатывает неосознаваемый опыт, который сам по себе позволяет, не прибегая к логической проверке, видеть в той или иной — в принципе нейтральной — информации сигнал возможной потенциальной опасности. Если в прошлом такая нейтральная информация достаточно часто предшествовала угрожающей и неприемлемой ситуации, она становится сигналом опасности. И тогда эта информация своим воздействием — как бы поднимает порог восприятия у органов чувств — как бы воздвигает временное непреодолимое препятствие на пути как к сознанию, так и к бессознательному.

Один мой знакомый, человек тревожный и мнительный, увидев прыщ на своей щеке, с беспокойством спросил меня о возможных последствиях. Хорошо зная его характер, я постарался развеять все опасения. Однако случайный свидетель этого разговора внезапно вмешался в беседу: «По-моему, вы напрасно относитесь к этому так легкомысленно. Это фурункул, он может быть очень опасен. Один мой товарищ умер от точно такой же штуки». Я внутренне ахнул и, не найдя сразу, как ответить, протянул недоверчиво: «Ну-у, так уж сразу и умер...» И тут мой знакомый внезапно повернулся ко мне и сказал раздраженно: «С чего это вы вдруг заговорили о смерти? Разве речь шла о смерти?..» Было очевидно, что он просто не слышал реплики третьего собеседника. По-видимому, первые же его слова о легкомысленном отношении к прыщу послужили сигналом к «запуску» механизма перцептуальной защиты, ибо стало ясно, что ничего утешительного не последует. Он включился в разговор, только когда я заговорил вновь, ибо был заранее настроен на мою моральную поддержку и, что называется, нарвался на растерянный ответ непрошенному благожелателю.

Для того чтобы такой механизм «сработал», мир должен восприниматься во всем реальном многообразии и многозначности связей между явлениями, а это уже, как мы стремились

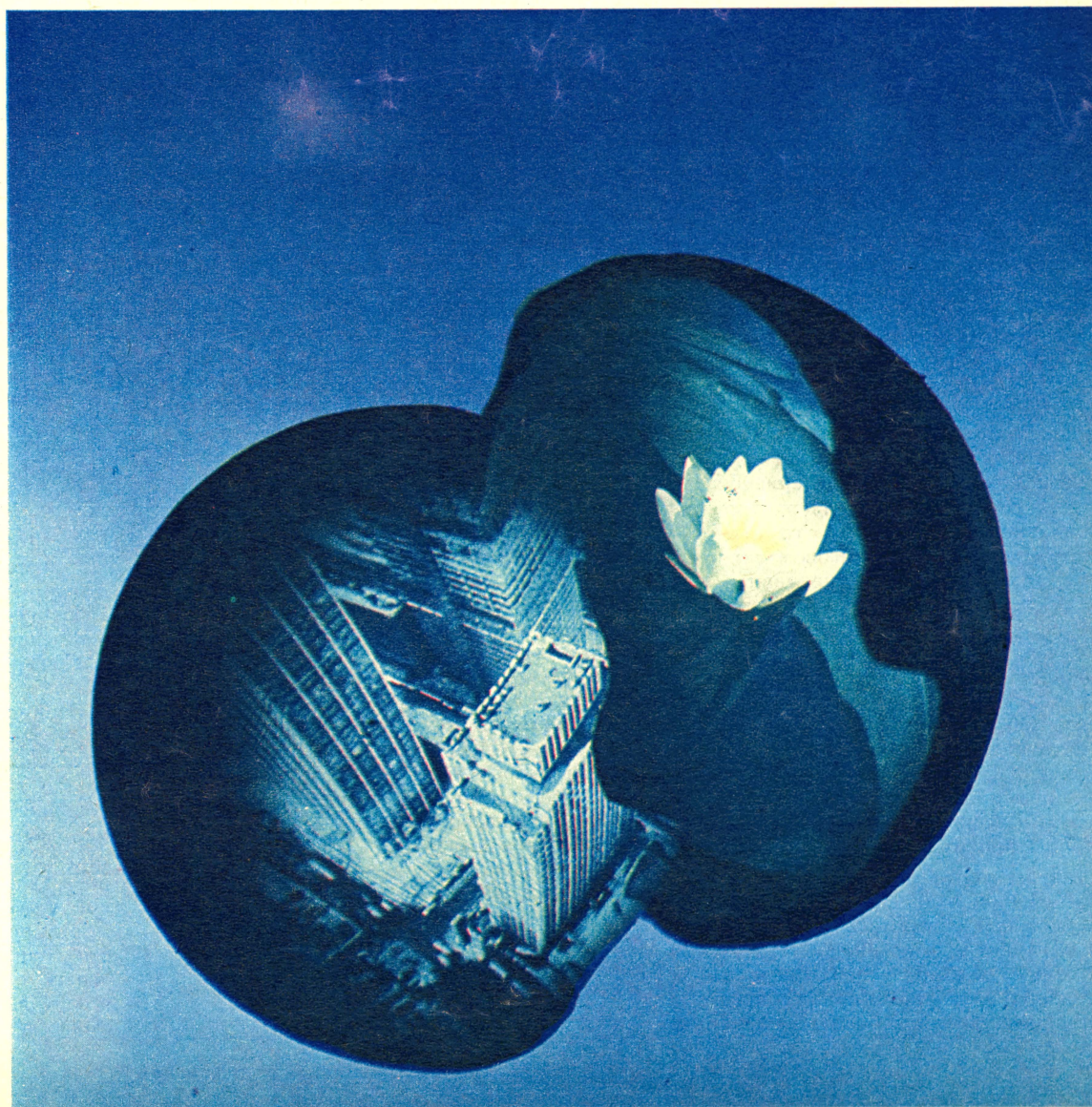
*Проблема психологической защиты — одна из тех вечных проблем науки, которую каждая научная эпоха решает своими средствами и методами. Сейчас ее уже невозможно исследовать, не учитывая открытую около двух десятилетий назад функциональную асимметрию мозга. И чем больше исследователи познают механизмы этой асимметрии, тем больше выявляется значимость «образного» правого полушария для психологического здоровья личности.*

обосновать в предыдущей статье, находится в компетенции правополушарного мышления. Если бы прогноз при такой форме психологической защиты основывался только на немногих — «логически высчитанных», однозначных — связях, она оказалась бы совершенно неэффективной: только «широкий невод», сотканный из бесчисленных нитей опыта, может уловить угрожающие сигналы до их осознания. А так как в реальной жизни угрожающая ситуация совершенно не обязательно возникает вслед за таким сигналом, то есть «оправдываются» далеко не все «наработанные» житейским опытом предчувствия, то механизм перцептуальной защиты, когда он активен, работает с некоторой избыточностью, что делает его не очень выгодным, ибо он нарушает нормальное и полное восприятие реальности.

С другой стороны, далеко не всегда угрожающая ситуация заявляет о себе «предупреждающим» сигналом, то есть этот механизм не может обеспечить полную психологическую защиту. И если угрожающая информация «прорывается» сквозь барьер «предчувствия», воспринимается органами чувств, тогда вступает в действие другой защитный механизм, который психологи называют вытеснением: «конфликтная» информация воспринимается чувственно, но до сознания не допускается.

В этом случае значение информации должно оцениваться еще до ее осознания. Как это может происходить?

Исследования, проводимые в лаборатории Э. А. Костанова (Институт общей и судебной психиатрии), обнаружили, что при прочих равных условиях *любая* информация — и слова, и образы — чуть быстрее воспринимается и комплексно оценивается правым полушарием. И если признать, что образное мышление обеспечивает одномоментное «схватывание»





всей информации в целом, улавливание ее наиболее общего смысла, то это не должно вызывать удивления. В результате такого опережения в левое полушарие можно не передавать ту информацию, которая способна возбуждать неприемлемые для сознания мотивы и представления, спровоцировать психологический конфликт. А если мы признаем, что сознание «представлено» в правом полушарии «образом Я», то уже не должны удивляться и тому, что оценка информации с точки зрения ее приемлемости для сознания осуществляется в пределах правого полушария, что именно оно принимает решение, переводить или нет эту информацию в сознание. Когда мы видим, что человек искренне не осознает очевидных преимуществ своего соперника и конкурента, во всех этих случаях причиной является вытеснение.

Но и этот защитный механизм имеет «окно уязвимости». Ведь образное мышление не способно к детальному анализу информации, вычленению из нее лишь травмирующих, конфликтных элементов, и поэтому вся информация, так или иначе связанная с неприемлемым мотивом, вытесняется целиком.

К тому же это очень дорогостоящая защита: ведь вытесненный мотив не исчезает, он лишь перестает мешать целостному поведению, но, перейдя в подсознание, продолжает «звучать в душе», вызывая неосознанную тревогу. В конце концов усиление ее начинает сказываться не только на самочувствии и настроении, но и на поведении — человек оказывается не в состоянии сосредоточиться ни на какой деятельности, его способность к решению текущих задач заметно ослабевает.

Может быть, одно из наиболее ярких отражений в художественной литературе это состояние получило в «Петербурге» Андрея Белого. Один из центральных персонажей этого романа — влиятельный сановник, сенатор Аполлон Аполлонович Аблеухов — живет в ощущении неуклонно надвигающейся катастрофы. Его любимый единственный сын связан с террористами и участвует в подготовке покушения на него, и отец смутно догадывается о чем-то подобном и получает достаточно прозрачные намеки от тайной полиции. Жить в такой неопределенности мучительно, но осознать до конца намерения сына отцу невозможно, ибо есть нечто более страшное, чем смертельная опасность, — крах представлений о мире, а значит — и о самом себе, эти представления создавшем и взлелеявшем. Очень хочется поверить в ошибку своих предчувствий, и отец стремится получить доказательства их беспочвенности, но в то же время очень боится их подтвердить. Угроза неприемлема именно потому, что исходит от самого близкого человека, она не вовне, она как бы изнутри. Осознать ее и принять меры против сына — значит разрушить все, что связывает сенатора с жизнью, а зачем ее тогда защищать?.. Да и сын, по мере приближения момента покушения, все более ужасается неотвратимости катастрофы и старается не замечать ее надвигающегося. От книги исходит тревожное напряжение, мастерски переданное своеобразным стилистическим приемом — постоянной недоговоренностью, обрывающимися, и как бы крошащимися мыслями, столь характерными для феномена вытеснения. Вот отец и сын за обедом говорят о человеке, в котором сенатор почувствовал опасную враждебность.

«Протянув мертвую руку и не глядя сыну в глаза, Аполлон Аполлонович спросил упдающим голосом:

«Часто у тебя, дружок, бывает...мм... вот тот...»

«Кто, папаша?»

«Вот тот, как его... молодой человек...»

«Молодой человек?»

«Да, — с черными усиками».

«Так себе, заходит ко мне».

...Аполлон Аполлонович знал, что сын его лжет; Аполлон Аполлонович посмотрел на часы; Аполлон Аполлонович нерешительно встал.

...Аполлон Аполлонович о чем-то пытался спросить потиравшего руки сына... Постоял, посмотрел, да и... не спросил, а потупился...»

И немного позже, на балу, где сенатор мучительно пытается узнать своего сына и долго узнать не может (потому что в действительности **пытается не узнать**), феномен вытеснения проявляется уже совершенно отчетливо.

«Аполлон Аполлонович сообразил с решительной ясностью, что пока плясали там в зале — ... его сын, Николай Аполлонович, доплясался до... Но Аполлон Аполлонович так и не мог привести к отчетливой ясности мысль, до чего именно доплясался Николай Аполлонович. Николай Аполлонович все же был его сыном, а не просто, так себе... — особой мужского пола».

Поскольку при вытеснении из сознания исключена информация, вызвавшая тревогу, то у человека нет даже ясного представления о ее причине, и невозможно никакое целенаправленное поведение, позволяющее от нее избавиться. Но и жить в такой тревоге трудно. Поэтому для сохранения психического здоровья механизм вытеснения должен регулярно «компенсироваться», замещаться другими формами защиты, например, так называемым механизмом рационализации ситуации.

Благодаря этому механизму человек интуитивно меняет свое отношение к ситуации таким образом, что она перестает травмировать его — вспомним, как часто поступаем мы по принципу лисы из басни, убившей себя в том, что виноград-то, оказывается, зелен.

«Рационализировать» травмирующую психику ситуацию можно и по-другому. Предположим, для осуществления каких-то очень значимых эгоистических целей, например карьерных, честолюбивых притязаний, от которых, так, как от «зеленого винограда», отказаться нельзя, человек должен нарушить некоторые моральные обязательства по отношению к окружающим. В этом случае начать реализацию этих притязаний невозможно до тех пор, пока не придет убеждение, что моральные обязательства нарушаются во имя более высокого долга (во имя успеха общего дела), либо уверенность, что обязательства утратили силу из-за «неправильного» поведения этих самых окружающих. Такое убеждение позволяет вернуться к активному поведению.

Достаточно яркий пример рационализации представляет известный монолог Сальери в маленькой трагедии А. С. Пушкина «Моцарт и Сальери». Сальери убеждает самого себя, что в его преступных намерениях им движет не зависть, а чувство справедливости, что для всех, чуть ли не включая самого Моцарта, и особенно для искусства, будет лучше, если Моцарт исчезнет. В конце концов он начинает ощущать себя человеком, совершающим тяжкий, но необходимый долг, едва ли не жертвующим собой и своими привязанностями во имя этого долга.

Перечисленные механизмы психологической защиты, как видим, действительно выстраиваются словно глубоко эшелонированная система обороны. Травмирующая ситуация вначале сталкивается с «предчувствием», прорвавшаяся сквозь этот редут попадает в «ловушку» вытеснения, а затем рационализируется и тогда или попадает в сознание с «другим знаком», или же заставляет человека менять принятый им ранее «этический знак» на противоположный.

Но и этими редутами психологическая оборона не исчерпывается.

2. Любой конфликт представляется неразрешимым потому, что целостное осознанное поведение строится по альтернативному принципу: какое-либо действие или отношение автоматически исключает другое, противоположное ему с точки зрения установленных логических связей между предметами и явлениями. Привлекательное не может быть одновременно отталкивающим — и двойственное отношение к чему-то одному воспринимается как болезненное отклонение от нормы. Этические принципы, кантовский «моральный императив», утвержденные в сознании, не подлежат двусмысленной и тем более многозначной трактовке. Эти нормы вообще возможны только там, где есть система правил и логическая упорядоченность. Для социального общения это прекрасно, но нетрудно заметить, что такая прямолинейность и одно-

значность сознания и логического мышления с неизбежностью несут в себе предпосылки для непримиримых конфликтов. Мы сталкиваемся здесь с диалектическим противоречием: чтобы чувствовать себя уверенным и дееспособным, человеку необходимо опираться на гарантированный порядок. Но в то же время в столь жестких рамках четко очерченных координат поиск выхода из любой сложной и нестандартной ситуации затруднен и быстро заходит в тупик, так как возможности для нахождения компромиссов и преодоления противоречий очень ограничены.

Для образного же мышления таких альтернатив в принципе не существует, и притяжение вовсе не исключает отталкивания. Образное мышление позволяет снять противоречия благодаря «широте взгляда» — одновременного притяжения всех возможных аспектов отношений между предметами и явлениями, между собой и миром. Поэтому образный контекст открывает новые дополнительные возможности для «примирения» конфликтующих мотивов.

Разве не бывает так, что при чтении художественного произведения или просмотре фильма наши симпатии так раздваиваются между «разнозначными» героями, что мы можем как-то примирить их в своем сердце?

Здесь речь идет не о «сделках с совестью», но о раскованности взгляда на ситуацию, из которой необходимо найти выход. Фигурально говоря, заключенный в замке Иф никогда не стал бы графом Монте-Кристо, если бы считал, что из помещения можно выйти только через дверь, то есть руководствовался бы лишь логическим опытом предшествующей жизни.

Правда, читатель может возражать, ведь герой Дюма действовал как раз очень разумно, логично. Но до того, как логично разработать новую концепцию спасения, герой испытал озарение, вообразил себя покидающим замок весьма нетривиальным путем. Если же вернуться к проблеме психологической защиты, то можно сказать: образное мышление играет огромную роль не только в восприятии и мгновенной оценке угрожающей сознанию информации, но и непосредственно в ее переработке. Действительно, в рассмотренных вариантах психологической защиты неосознаваемое защищает сознание и во многом определяет его направленность. Это хорошо видно при рационализации конфликта. Но особенно наглядно — в том механизме, который можно назвать иррациональной защитой, наиболее ярко проявляющейся в сновидениях.

3. Сновидения — одно из наиболее ярких проявлений активности именно образного мышления, правого полушария. Для утверждения этого и раньше было достаточно оснований: в сновидениях преобладают зрительные образы, причем эти образы, так же как и словесные конструкции, входящие в сновидения, не являются ни определенными, ни однозначными; после пробуждения бывает трудно исчерпывающе или хотя бы связно передать ощущение от увиденного, и даже сам сюжет сновидения оказывается зыбким и размытым, несмотря на твердую уверенность рассказчика в значимости и интересности увиденного во сне; творческие личности, хорошо выполняющие пространственно-образные задачи, дают значительно чаще и более богатые отчеты о сновидениях при пробуждениях из быстрого сна, чем лица, лучше выполняющие тесты рационально-аналитические. Но в последние годы получены и некоторые прямые доказательства важной роли правого полушария в происхождении сновидений.

Во-первых, во время быстрого сна на электроэнцефалограмме, наряду с уменьшением физиологической связи между полушариями, регистрируется более высокая активность именно правого полушария. Во-вторых, при органическом поражении правого полушария снижается способность видеть сны, а отчеты о сновидениях становятся менее насыщенными. В-третьих, выяснилось, что при электрическом раздражении правой височной доли во время нейрохирургических операций больные испытывают нечто, напоминающее сновидения.

Но дело не только в высокой активности



образного мышления. Специфика сновидений состоит в том, что образы сменяют друг друга безо всякой видимой последовательности, а между тем спящего это не удивляет. Он не прогнозирует последовательность событий и в каждый данный момент воспринимает происходящее как само собой разумеющееся. Если во время бодрствования, в том числе и в условиях творческого поиска, результаты активности образного мышления подвергаются критическому анализу, то во время сновидений аналитические возможности мышления резко снижены. Не случайно некоторые исследователи склонны считать, что сновидения самой природой предназначены для творческого озарения. При этом обычно ссылаются на открытие бензольного кольца, которое Кекуле увидел в виде змеи, укусившей собственный хвост, и на некоторые другие столь же уникальные свидетельства. Но, во-первых, открытия во время сновидений совершаются относительно редко. Во-вторых, состояние творческого подъема часто сопровождается снижением потребности в сне, в том числе в быстром сне — «колыбели» сновидений. Но если принять, что одна из основных функций сновидения — участие в творческом акте, то возникает парадоксальная ситуация: при наиболее успешной творческой деятельности уменьшается длительность необходимого для этой деятельности состояния. Мне представляется, что отношение сновидений к творческому процессу более сложное и неоднозначное.

Некоторые предпосылки для творческого озарения во сне, действительно, существуют. Поскольку образное мышление оперирует реальностью во всем ее многообразии и богатстве взаимосвязей, то во время сновидений сознание, утратившее способность к критическому анализу, может «озаряться» такими качествами предметов и явлений и такими их соотношениями, которые во время бодрствования не осознаются из-за критической настроенности сознания.

Однако озарение — необходимый, но не венчающий этап творческого акта. Во время сновидений в сознание из подсознания выплескивается вместе с ребенком слишком много воды — так много, что новорожденная идея или образ тонут в ней. Сознание должно критически оценить то, что предлагает ему образное мышление, и отделить зерна от плевел. А именно этого не может сделать сознание в сновидениях. Не случайно откровения во сне приходят чаще всего в форме метафор, как, например, в сновидении Кекуле. Это особенно относится к немногим фактам решения во сне научных задач — художественные образы могут являться с большей непосредственностью. И еще. В любом случае для завершения творческого процесса требуется дополнительная работа бодрствующего сознания. Таким образом, здесь проявляется важная закономерность: именно то, что способствует озарению, — ослабление аналитической работы сознания — отрицательно сказывается на завершающем этапе творческого процесса во сне, и поэтому потенциальные открытия в сновидениях в большинстве случаев так и остаются «вещью в себе», творчеством «для себя».

Но ведь решение мотивационного конфликта, на что направлены некоторые механизмы психологической защиты, как раз и является творчеством «для себя», для «внутреннего употребления», то есть, как и любое творчество, одной из форм поисковой активности, о которой уже писалось в журнале «Знание — сила» (1981, № 7). Отказ же от поиска решения даже не осознаваемого конфликта ведет к столь же пагубным последствиям, как и сознательный отказ от поисковой активности. И вот результаты некоторых исследований дают основание предполагать, что важнейшая функция сновидений — поиск на «психическом уровне», компенсирующий отказ от поиска решений реальных конфликтных ситуаций.

Разрешение конфликта во сне почти всегда условно, то есть реально только для иллюзорного мира сновидения. Но для личности важно уже то, что в этом мире она получает опыт активного и успешного поиска решения.

Да, образы сновидений в большинстве случаев быстро забываются, так как они не несут сознанию конкретной информации, сознание как бы пассивно регистрирует результаты образного мышления. Но ведь во сне человек не осознает, что он видит сновидения, и сознание не возмущается их алогичностью и хаотичностью. И именно потому, что для спящего сновидение «реально», «образ Я» играет в нем такую же и столь же важную роль, что и в бодрствовании, то есть осуществляет и там свой контроль за «поведением» человека так же без прямого вмешательства сознания, как и при бодрствовании, ведь и у действующего во сне «Я» сохранены такие социально обусловленные эмоции, как чувство стыда и т. д. Поэтому и во сне образы, которые отражают неприемлемый мотив, как и в бодрствовании, остаются вытесненными и не осознаются, а доводятся до сознания только те видения, в которых более или менее успешно разрешен психологический конфликт.

Словом, есть все основания считать, что «творчество сновидений», несмотря на то, что оно иррационально и не дает в подавляющем большинстве случаев реальных решений, способствует восстановлению поисковой активности после пробуждения.

4. Изложенная концепция о доминирующей роли правополушарного, то есть образного, эмоционального, «досознательного» мышления в охране нашего психического здоровья далека от своего окончательного решения. Скорее речь идет о теоретической модели, которая еще должна быть проверена и уточнена. И в первую очередь вопросы, связанные с охранительной функцией сна.

В настоящее время получены данные о том, что в период от первых эпизодов быстрого сна к последним происходит изменение межполушарных соотношений: увеличивается число движений глаз, направленных вправо, и снижается амплитуда биоэлектрической активности левого полушария. Все эти результаты исследований американского ученого Д. Коэна свидетельствуют об увеличении в конце быстрого сна активности левого полушария. В нашей совместной с В. В. Аршавским работе также показано, что так называемая пространственная синхронизация мозговых биопотенциалов, которая отражает степень включенности какой-либо структуры мозга в деятельность, в первых двух циклах быстрого сна усилена в правом полушарии, а в двух последних — в левом.

Коэн предполагает, что чередование активности полушарий в различных эпизодах быстрого сна необходимо для некоего функционального баланса: в первых эпизодах быстрого сна повышается активность правого полушария, чтобы скомпенсировать, уравновесить стабильное доминирование левого в период бодрствования. К утру же вновь активизируется левое полушарие, что отражает постепенный переход к бодрствованию. Однако здесь-то и начинается едва ли не самое любопытное.

Наблюдения над людьми самых разных этнических и расовых групп показывают высокую активность правого полушария во время первых сновидений — когда они только отыскивают подходы к решению мотивационных конфликтов, и увеличение активности левого в утренних циклах, когда «поиск во сне» заканчивается. Видимо, такая закономерность — общечеловеческая.

Но говорить о том, что во время бодрствования у всех жителей Земли пространственная синхронизация, межполушарные соотношения организованы столь же одинаково, нельзя. Во всяком случае, у представителей народностей, населяющих Крайний Северо-Восток нашей страны, как выявили исследования В. В. Аршавского, во время бодрствования относительно усилена активность именно правого, а не левого полушария.

Видимо, есть все основания сказать, что в бодрствовании межполушарные отношения зависят от того, «логический» или «образный» вектор имеет культура того или иного этноса. Однако об этом — в заключительной статье цикла.

## «...Кто строил этот мост?»

Этот вопрос задает строитель моста в рассказе Чехова. «Право, не знаю!» — следует неутешительный ответ. Первоклассный инженер, печатающий научные статьи, химик, чье имя вошло в учебники за рубежом, глухо безвестен у себя на родине и с горечью говорит: «Все эти русские мореходы, химики, физики, механики, сельские хозяева, популярны ли они? Известны ли... русские художники, скульпторы, литературные люди? Нет и еще раз нет!»...

Научно-биографическая серия издательства «Наука» целенаправленно знакомит читателей с жизнеописаниями ученых — популярных, почему-либо забытых или недооцененных. Новинка серии\* — биография «врача растений», как он себя в шутку называл, И. Г. Бейлина, работы которого легли в основу отечественной эпидемиологии растений.

Массовые болезни поражают все живое, в том числе и растения, опустошая поля, сады, леса. Эпидемии надо настойчиво изучать, чтобы укрощать их, — за это ратовал Бейлин. Он стоял у истоков новой науки, которая начинает выделяться из науки о болезнях растений. Основатели фитопатологии — Антон де Бари в Германии и М. С. Воронин в России — обращали главное внимание на возбудителей болезней. В середине прошлого века де Бари нашел паразита картофеля, приведшего к голоду Европу и гибели, в одной только Ирландии, миллиона человек. Воронин в семидесятых годах прошлого века вскрыл причину массового поражения капусты и предложил систему борьбы с заболеванием. Он же впервые обнаружил бактерии у растений. Много позднее это вылилось в особое направление, которое в отечественной фитопатологии укрепилось с выходом в свет монографии А. А. Ячевского «Бактериозы растений». С работ Д. И. Ивановского начинается изучение вирусных болезней растений. Постепенно наряду с возбудителями в центре внимания фитопатологов стало и само больное растение, ход протекающего в нем процесса.

И. Г. Бейлин первым задумался о причинах, ведущих от единичного заболевания к эпидемии, ее распространению, а затем затуханию. Выяснение закономерностей этого процесса требовало, как он писал, «отхода от традиционной точки зрения, рассмотрения всей суммы накопленных фактов с новых позиций, использования иных подходов и иных методов». Главное в эпидемиях — нарушение, так сказать, баланса здоровья в природе. И решающее слово здесь принадлежит среде, в которой бактерии, грибы, вирусы и другие паразиты берут, при определенных условиях, верх.

В основу эпидемиологии растений Бейлин положил экологию — учение о взаимодействии живых существ и среды обитания — и дарвинизм. Почему дарвинизм?

\* Парнес В. А. Исаак Григорьевич Бейлин. 1883—1965. Москва, издательство «Наука», 1983 год.



Потому, что любой паразит — это компонент среды, сосуществование которого в природном комплексе с другими компонентами обусловлено длительным процессом совместной, параллельной эволюции.

Причины нарушения баланса в природе многообразны. Одна из них — хозяйственная деятельность человека. Когда равновесие в природе нарушается, возникает эпидемия. Вводится, к примеру, новый, прекрасный по своим хозяйственным качествам сорт, но во влажную погоду он оказывается неустойчивым к наиболее опасному возбудителю инфекции — способствует массовому его размножению и вспышке эпидемии. Или другой случай: завоз инфекции извне — транспортом, с семенами, плодами.

Одну за другой вскрывал И. Г. Бейлин особенности взаимоотношений растений и паразитов в среде, которая может обусловить эпидемии. Он обосновал и впервые ввел метод количественного учета болезней (метод двух показателей) и на основе своих исследований дал учение об очаге эпидемии, которое поставил во главе стратегии и тактики борьбы с массовыми болезнями растений.

Закладывая основы новой науки, ученый призывал увязывать «экологическую фитопатологию», как он нередко ее называл, с практикой. «Нет большей награды для ученого, — писал Бейлин, — как видеть, что труды его приносят настоящую, осязаемую пользу». Из общих теоретических положений выводились принципы предупреждения болезней. Более того, ученый предложил конкретные способы борьбы за урожай.

Главное — предупредить распространение заразы, пресечь заболевание в самом начале, не дать создаться очагу эпидемии.

Не следует пренебрегать гигиеной, которая важна для растений так же, как для людей, надо помнить мудрость прошедших поколений. Последнюю мысль И. Г. Бейлин обосновывает в своей работе «Сельское хозяйство и народный опыт», где дает наброски истории культуры льна, клевера, русской пшеницы. И в своей практике ученый искал среди старых, выведенных хлебопашцами сортов стойкие к болезням.

Эпидемиология растений, для развития которой так много сделал Бейлин, сейчас переживает свой расцвет. У нас в стране опубликованы работы К. М. Степанова о грибных эпидемиях, И. И. Минкевича — об эпидемиях в лесу, В. А. Чулкиной — о гнили злаков и многие, многие другие. Весомое слово сказал Я. ван дер Планк, начав новый этап, этап математизации. Ныне разработаны уравнения, впитывающие все многообразие сложных взаимосвязей, и на их основе компьютеры прогнозируют возможность эпидемий, помогая своевременно принять против них нужные меры. Будущее защиты растений — за наукой, энтузиазмом которой был И. Г. Бейлин.

Книга отражает не только научные устремления ученого, но и его духовный мир, его кредо: «Оставаться верным своей идее и неутомимо развивать ее всю жизнь», «главное — полностью отдаваться делу, за которое берешься», «надо постоянно обогащать свой ум и

душу, но не менее важно выполнять свой долг перед людьми и временем, с которыми и в котором живешь».

Интересны мысли Бейлина о творчестве. «Огромную роль, — пишет он, — играет мечта: она окрыляет, рисует заманчивые дали... Пытливость мысли, непреодолимое желание найти ответ на возникший вопрос... наконец, стремление к полезному приложению добытого знания — все это определяет отношение человека науки к своему долгу перед обществом».

Высоко ценит ученый духовные связи между людьми. Чувство единения: «Взаимное доверие, преданность, любовь, общность целей — вот основа дружбы, основа настоящих человеческих отношений...»

Непрерывно работая, Бейлин умел ценить время. «Часы и дни не пропадают, когда расходятся на важное, полезное, нужное; и сама жизнь человека, пусть короткая, если не истратить ее на пустое, даст плоды, которыми воспользуются потомки», — писал он. Забота о будущем звучит и в таких его строках: «Чем глубже проникнешь в судьбу прошедших поколений, тем более задумываешься о подрастающем, в руках которого будущее. Воспитать его свободомыслием, богатыми чувствами и пониманием долга — вот задача, на выполнение которой нельзя жалеть ни сил, ни времени».

Воспитывать смену должен каждый зрелый человек, считал Бейлин и придавал важное значение книгам, отражающим тернистый путь поисков нового. Его перу принадлежат очерки развития научных идей и книги об ученых.

«Он был идеалистом, романтиком, доверял людям, жизни, верил, надеялся, мечтал...» — так кончается книга о И. Г. Бейлине.

Мих. Искрин

## «Заглянув в глаза машине...»

«Я хотел бы дожить до того времени, когда можно будет, заглянув в глаза машине, почувствовать, что она думает», — говорил один из первых наших кибернетиков, Игорь Андреевич Полетаев, в своем выступлении в МГУ при обсуждении доклада академика А. Н. Колмогорова «Автоматы и жизнь». Быть может, он не дожил совсем немного до осуществления своей мечты.

В последнее десятилетие вышло в свет немало книг о кибернетике. Но среди них не было ни одной, целиком посвященной проблеме искусственного интеллекта и содержащей не дискуссионные высказывания, а позитивное изложение идей и методов этой большой, важной и интересной интенсивно развивающейся области науки. Книга доктора технических наук, профессора Дмитрия Александровича Поспелова\* в значительной степени закрывает этот пробел.

\* Д. А. Поспелов. Фантазия или наука. На пути к искусственному интеллекту. Москва, издательство «Наука», 1982 год.

Написанная крупным специалистом, много лет плодотворно работающим над проблемой искусственного интеллекта, она последовательно, в историческом плане, дает четкое и глубоко научное представление о развитии и существовании тех идей и методов, которые лежат в основе проблемы искусственного интеллекта и которыми пользуются специалисты, ведущие исследования в этой области.

Д. А. Поспелов считает, что интеллектуальное, мыслящее устройство — это не просто супер-совершенная ЭВМ, а система, обладающая органами чувств — рецепторами, то есть способная воспринимать окружающий ее мир, и органами, с помощью которых она может воздействовать на этот мир — эффекторами. Таким образом, носителем искусственного интеллекта может являться не сама ЭВМ, а система типа робота, в которой компьютер будет выполнять лишь функции хранения и обработки информации, то есть, если угодно, лишь функции мозга. Известно, какую роль в превращении новорожденного в мыслящее существо играют чувственное восприятие, опыт непосредственного изучения мира: рассматривание, ощупывание, обнюхивание, перемещение окружающих предметов. Никакие книги, никакие словесные объяснения не в состоянии дать того первичного запаса знаний, которые человек приобретает в процессе непосредственного активного восприятия мира, еще не умея не только читать, но даже и говорить. Эта потребность в чувственном восприятии окружающего сохраняется в какой-то степени на всю жизнь. Стремление самому попробовать повторить то, что делают другие, на «собственной шкуре» убедиться в правильности того или иного утверждения или предостережения свойственно всем людям и отчасти даже животным, в интеллекте которых мы порой почему-то склонны сомневаться. Поэтому степень интеллектуальности системы в первую очередь определяется возможностями и развитием ее рецепторов и эффекторов.

Изложенная точка зрения, которой придерживается автор книги, не является единственной. Существует мнение, что, введя в систему достаточно большой объем специально отобранной первичной информации, можно добиться того же эффекта, сохраняя одни только информационные контакты с внешним миром.

Еще в 1966 году на XVIII конгрессе психологов в Москве Д. А. Поспелов выступил с докладом о гиромате (термин заимствован им у Станислава Лема), то есть об устройстве, содержащем внутреннюю, развивающуюся знаковую модель внешнего мира. По мнению докладчика, разделяемому в настоящее время многими специалистами, вопрос о том, обладает ли данная система сознанием, эквивалентен вопросу, есть ли у нее модель внешнего мира. В зависимости от совершенства этой модели можно говорить и об интеллектуальном уровне той или иной системы. Принцип гиромата, лежащий в основе так называемого ситуационного управления — области теории управления, разработанной Д. А. Поспеловым с его

учениками, — позволил создать первую систему машинного хранения **знаний** в отличие от широко распространенной практики машинного хранения **данных**. Сейчас, в связи с широким развитием диалоговых систем, вопрос о представлении и хранении знаний в искусственных системах стал одним из центральных в проблеме искусственного интеллекта. А вместе с этим возникла и проблема изучения языка в новом его качестве — как системы представления знаний. В книге на интересных примерах различных языков показывается, в какой степени в языке, его структуре, словарном запасе отражаются различия в представлениях о мире у разных народов.

Д. А. Поспелов приводит в своей книге таблицу, в которой перечисляются некоторые задачи, осваиваемые человеком на разных этапах его жизни, и указываются годы, когда умение решать те же задачи стало достоянием систем искусственного интеллекта. Из таблицы видно: то, что человек осваивает в первые годы жизни, оказывается наиболее сложным для машин и, наоборот, задачи, решаемые нами лишь во вполне зрелом возрасте, легче всего и раньше всего были реализованы на машинах. Сопоставляя эту закономерность с ролью предметного чувственного восприятия, с которого начинается развитие естественного интеллекта, и учитывая современные данные о различии функций левого (аналитического) и правого (образного) полушарий головного мозга человека, можно считать, что исследователи в области искусственного интеллекта в основном моделируют функции левого полушария. А вот моделирование функций, приписываемых правому полушарию, осваиваемых человеком в раннем детстве, связано с большими трудностями. Например, мгновенное, одномоментное восприятие образов до сих пор для искусственных систем задача непосильная. Можно думать, что от того, как скоро и успешно будет решена эта и подобные ей задачи, зависят темпы дальнейшего совершенствования систем искусственного интеллекта.

Сравнивая людские и машинные интеллектуальные способности, человека всегда рассматривают не отдельно, как индивидуум, а как элемент социума, воспитанный и обученный в человеческом обществе, впитавший разнообразную информацию. Искусственные же объекты рассматривают изолированно, не учитывая реальных и возможных изменений их интеллекта в процессе общения с человеком и внешним миром, в том числе — с другими машинами. Вот когда искусственно созданные людьми «мыслящие» машины научатся обучаться, а мы освоим диалог с ними, чтобы непрерывным общением со своими электронными детьми поднять их интеллектуальный уровень до человеческого, тогда и появятся основания для оптимизма в области «проблемы ИИ».

Этой мыслью, навеянной чтением книги Д. А. Поспелова, мне и хотелось бы закончить свой рассказ о ней.

М. Гаазе-Ранопорт,  
кандидат технических наук



Открытия последних десятилетий не только многое рассказали нам о древней истории Америки, но и заставили кое в чем по-новому взглянуть на особенности хозяйственного и культурного ее развития, на причины, по которым южноамериканские цивилизации отстали от цивилизаций Старого Света. Об этом и рассказывает в своей статье известный ленинградский ученый.

Ю. Березкин,  
кандидат исторических наук

## Почему «отстали» цивилизации древней Америки?

Пока люди были только охотниками, рыболовами, собирателями, они жили маленькими группами, редко разбросанными по огромным территориям. Не было необходимости регулировать отношения людей в этих группах и между ними с помощью стоящей над обществом силы — государства. Только при скоплении на ограниченной площади сравнительно большого количества людей — вследствие возникновения производящего хозяйства — такая необходимость возни-

кает. Первое звено в цепочке событий, ведущих к возникновению государства, — рост населения благодаря относительному изобилию.

Что могло создать относительное изобилие в отдельных районах Южной Америки тысячи лет назад? Что послужило для него производственной основой? Как характер этой основы повлиял на историческое развитие, насколько определил темпы его? Последние десятилетия открыли нам тут немало нового.

Прежде всего, удалось выяснить, на какие хозяйственные комплексы — во много раз более продуктивные, чем естественные биологические системы, — опирались южноамериканские цивилизации.

Сейчас даже трудно представить, что виды растений и животных, на использовании которых уже много тысячелетий основывается наша цивилизация, когда-то не существовали. Но гораздо труднее понять, как они появились. Неспециалисту может показаться, что особой проблемы здесь нет, — человеку свойственно стремиться жить лучше; экспериментируя с разными животными и растениями, он постепенно отыскал «себе на потребу» наиболее продуктивные, высокоурожайные, пригодные к дальнейшей селекции. Дело, однако, в том, что новый образ жизни, прогрессивный в масштабах истории человечества, каждому отдельному человеку особых преимуществ не сулил. Напротив, переход к земледелию и скотоводству мог сопровождаться и ухудшением питания, распространением новых бо-

На карте цивилизации Центральной и Южной Америки выглядят как острова среди окружающих их более слабо развитых в хозяйственном и социально-культурном отношении районов. Эти «острова» отделены друг от друга джунглями, связи между ними затруднены. Вот важная причина отставания цивилизаций Америки.



9. Районы, где к приходу европейцев сохранялась присваивающая экономика или земледелие было распространено очень слабо (юг Южной Америки, северо-восток Бразилии, устье Ориноко, северо-восток Колумбии, запад Гаити и Кубы).

7. Древнейшие центры происхождения и развития металлургии. (Центральные Анды, Южная Колумбия).

8. Древнейшие центры происхождения керамики (Колумбия, Эквадор).

К карте: Культурно-хозяйственные зоны в Южной и Центральной Америке

1. Древнейшие центры цивилизаций конца II — начала I тысячелетий до новой эры (север Перу и побережье Мексиканского залива).
2. Зона древних цивилизаций I — начала II тысячелетий новой эры.
3. Земледелие с преобладанием кукурузы, фасоли и тыквы.
4. Скотоводческо-картофельно-овощеводческие районы.
5. Земледельческие области с преобладанием маниока.
6. Районы со смешанной экономикой (преобладание кукурузы у одних племен и маниока — у других).





лезней... Кроме того, происходил этот переход столь постепенно и исподволь, что, сажая первые культурные растения, еще мало отличавшиеся от их диких сородичей,

наши далекие предки и не подозревали, к каким последствиям это приведет.

Археологи и этнографы уже немало сделали для того, чтобы понять, как возникло так называемое производящее хозяйство. Нет недостатка в остроумных теориях, описывающих первые шаги человека на данном пути. Но остается неразрешенным кардинальный вопрос — почему «неолитическая революция» началась именно один-

надцать-двадцать тысяч лет назад (если говорить о Ближнем Востоке), а не раньше и не позже. Каких-то принципиальных различий в человеческой культуре X и, скажем, XX тысячелетий до новой эры как будто не заметно. Конечно, и в природе и в обществе постоянно что-то менялось, однако какие именно обстоятельства сыграли решающую роль? Совпадение начала перехода к земледелию на Ближнем Востоке с концом последнего оледенения заставляет некоторых исследователей думать, что главное — в климатических, экологических факторах. С окончанием ледниковой эпохи обеднела фауна, людям пришлось искать новые источники пищи. Однако как раз на Ближнем Востоке (в отличие, скажем, от Восточной Европы) эти изменения не были слишком бурными, да и вообще совпадение событий во времени еще не означает непременно, что одно из них причина, а другое — следствие.

Принципиально важно, что процесс зарождения цивилизации в очень близких сходных формах шел, кроме того, в Центральной и Южной Америке. Ничего не зная друг о друге, обитатели Старого и Нового Света сперва начали опыты по культивации диких растений и одомашниванию скота, а через шесть-семь тысяч лет после этого построили первые города и создали государства. Сходство форм и даже темпов развития в двух очагах означает, что переход к производящему хозяйству закономерен и не вызван каким-нибудь необыкновенным стечением благоприятных обстоятельств. Но в чем все-таки состояли эти закономерности? Чрезвычайно важно определить, когда именно началось земледелие в Америке и на Ближнем Востоке. Если примерно одновременно — это сильный довод за то, что исходный толчок был дан глобальными изменениями климата, если же нет — надо искать другие объяснения.

Лет сорок назад ученые не знали ничего конкретного и точного о происхождении земледелия и особенно скотоводства в Новом Свете. Вероятная древность этих процессов оценивалась немногими тысячелетиями. Более того, очень мало знали о хозяйстве индейцев. Для большинства историков земледелие на Южно-Американском континенте ассоциировалось прежде всего с культурой инков, поэтому непро-

порционально большое внимание привлекали те виды растений, которые играли важнейшую роль в высокогорье Перу и Боливии — картофель и близкие ему клубнеплоды. Что же касается андского скотоводства, то его роль и масштабы по-настоящему удалось оценить всего лишь в последние пятнадцать лет.

Разные съедобные растения далеко не равноценны по питательным качествам, даже если они дают при одинаковых затратах труда равное количество съедобной массы. Некоторые из них исключительно богаты калориями, но содержат мало аминокислот, протеина — строительного материала для обновления нашего организма. Таковы бананы и большинство клубнеплодов. Эти растения могут составлять основу питания только в том случае, если одновременно в пищу идут мясо или рыба. По существу лишь три культурных растения обеспечивают человеку обильное и в то же время относительно сбалансированное питание: рис, пшеница (и отчасти близкие ей другие виды зерновых Старого Света), кукуруза. Разумеется, и здесь потребление животных белков (равно как и дополнительных растительных продуктов) крайне желательно, но они могут составлять небольшие добавки к рациону или включаться в него время от времени. Специалисты считают, что взрослый человек вполне может обойтись без мяса, если его питание состоит на три четверти из злаков и на четверть — из бобовых.

В Южной Америке до Колумба были созданы три основных типа хозяйственных комплексов.

В приморских областях на западе и северо-западе континента и в межгорных долинах Анд, возможно, также в поймах Амазонки, Ориноко и их главных притоков основу питания составляла кукуруза, дополняемая фасолью, рыбой и мясом животных — домашних (в Центральных Андах) или диких. Особенно высокой продуктивностью отличалось хозяйство обитателей богатого рыбой северного побережья Перу. Новейшие исследования показали, кроме того, что по меньшей мере к середине I тысячелетия новой эры здесь получило развитие и мясное животноводство. По данным раскопок, в горные районы Северного Перу скотоводство проникло в I тысячелетии до новой эры. Видимо, вскоре после этого лам стали разводить и жители прилегающего района побережья. Именно здесь сформировались наиболее мощные для своего времени в Перу цивилизации — мочика и ее преемница чиму.

В горах Южного и Центрального Перу и Боливии плотность населения резко выросла благодаря выращиванию картофеля и разведению лам и альпак. Если для побережья Перу животноводство было в каком-то смысле роскошью, то для Андского высокогорья — первоосновой, ибо на одном картофеле местные цивилизации существовать не смогли бы. Первый (кукурузно-фасольевый) и второй (картофельно-животноводческий) типы экономики в Центральных Андах взаимодействовали, так что жители высокогорья получали и кукурузу, а индейцы побережья были знакомы с горными клубнеплодами. Однако экономика каждо-

**Иллюстрации:**  
1. Сосуд в виде божества кукурузы. Ранний этап культуры чиму, северное побережье Перу, IX—XI века новой эры.

2. Сосуд в форме божества кукурузы, тело которого состоит из слившихся початков. Культура мочика, побережье Перу, IV век

новой эры.  
3. Кукуруза. Рисунок на сосудах культуры мочика. Побережье Перу, IV век новой эры.  
4. Культовый сосуд в виде ламы. Культура уари, VII век новой эры.

Вероятно, горные районы Центрального Перу.

5. Сосуд в виде ламы, несущей на спине груз. Культура мочика, северное побережье Перу, III век новой эры.

6. Сосуд в форме клубней маниока с прилегающей частью стебля. Культура мочика, побережье Перу, III век новой эры.

7. Фрагмент ткани с изображением божества, держащих в руках стебли кукурузы и клубнеплоды. Культура наска, южное побережье Перу, III—IV века новой эры.

8. Гигантский культовый сосуд с изображениями земледельческих божеств; некоторые лучи в коронах божеств заканчиваются кукурузными початками. Культура уари, южное побережье Перу, VII век новой эры.

9. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

10. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

11. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

12. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

13. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

14. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

15. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

16. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

17. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

18. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

19. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

20. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

21. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

22. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

23. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

24. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

25. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

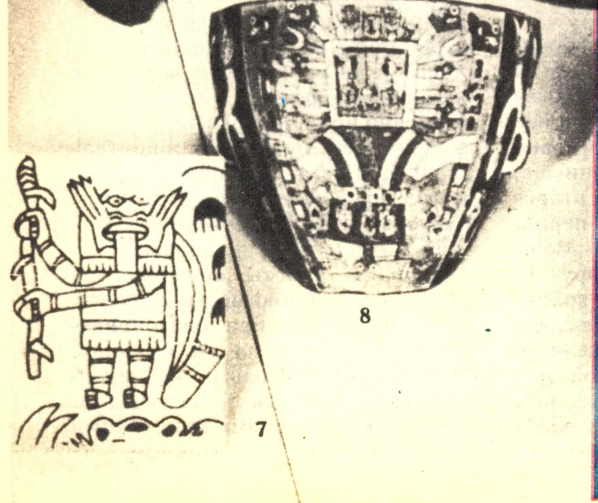
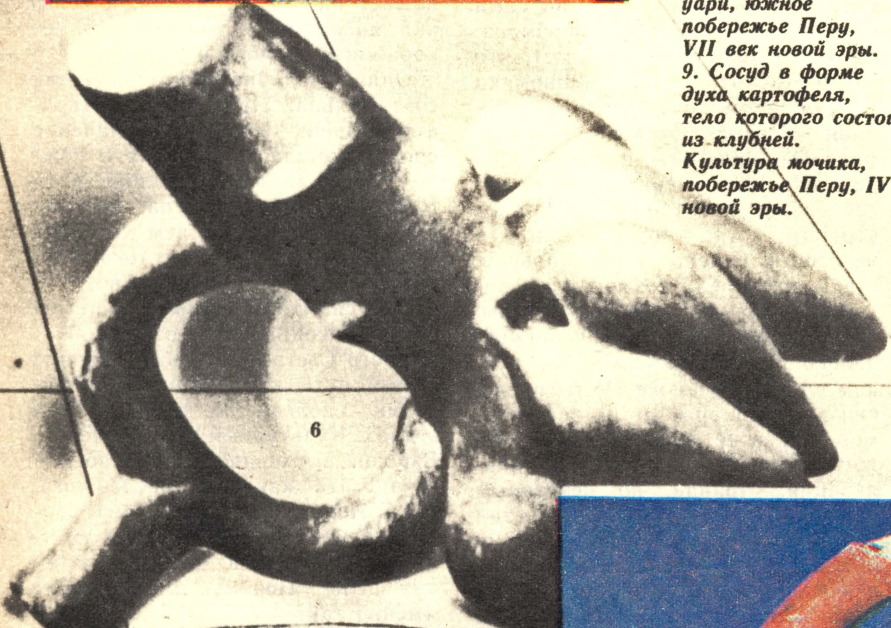
26. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

27. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

28. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

29. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.

30. Сосуд в форме духа картофеля, тело которого состоит из клубней. Культура мочика, побережье Перу, IV век новой эры.



Композиция В. Дзегузе



го из этих двух типов, по-видимому, в любом случае могла обеспечить становление цивилизации.

Гораздо меньше возможностей для развития давал третий тип производящей экономики — «маниоковый». Маниок, кустарник, клубни которого богаты крахмалом, был ведущей культурой на огромных пространствах южноамериканских низменностей и нагорий. Растение великолепно чувствует себя на бедных питательными веществами почвах Амазонки. Приготовленная из клубней мука долго не портится даже во влажном климате, однако аминокислот в маниоке мало, поэтому необходимо дополнять рацион мясом и рыбой. Но в южноамериканских низменностях не было домашних животных, численность населения фактически зависела от охоты и рыболовства и оставалась низкой.

Итак, кукуруза, фасоль, картофель, маниок, а также ламы и альпаки (камелиды) составляли основу хозяйства индейцев. Чтобы понять ход исторического процесса в Южной Америке, важнее всего выявить происхождение именно этих растений и животных. Начнем с кукурузы, едва ли не важнейшего вклада аборигенов Нового Света в мировую цивилизацию.

Долгое время родиной этого растения считалась область древних цивилизаций Мексики и Гватемалы. В шестидесятых годах канадский археолог Р. МакНэш (или Макнейш, как у нас чаще пишут), раскапывая пещерные стоянки в Мексике, обнаружил остатки кукурузы с первыми признаками одомашнивания в слоях IV тысячелетия до новой эры и явно культурной (сорт *наль-тель*) — в слоях первой половины III тысячелетия до новой эры. Поскольку именно в Мексике известен предполагаемый дикий предок кукурузы теосинте, гипотеза о происхождении этого злака из Центральной Америки получила солидную поддержку.

В начале семидесятых годов Р. МакНэш, а затем американец Т. Лину предприняли раскопки в Перу, где тоже нашли древнюю кукурузу. Самые ранние початки из горных пещер на севере и на юге Перу имели примерно тот же возраст (видимо, IV тысячелетие), что и мексиканские, и принадлежали к столь же примитивным сортам, но при этом не похожим на мексиканские. В последние годы сенсационные сообщения пришли из Чили. Местные археологи утверждают, что нашли на севере страны кукурузу в слоях VII—V тысячелетий до новой эры.

А в конце семидесятых годов перуанский археолог Д. Бонавиа обнаружил огромное хранилище кукурузы — около пятидесяти выложенных камнем ям диаметром от двух до двенадцати метров и глубиной от полуметра до почти двух метров, доверху заполненных початками. Датированы находки середины III тысячелетия до новой эры. Значит, в это время люди уже давно не просто экспериментировали с кукурузой, она успела стать важным, если не основным, продуктом питания. Причем не на своей родине.

Еще более вероятно глубокая древность спутника кукурузы —

фасоли. В Центральных Андах фасоль найдена в слоях, относящихся как минимум к началу VI тысячелетия до новой эры, а возможно, и к концу IX тысячелетия. И найдены остатки явно домашних растений.

Словом, допустимо предполагать, что кукурузно-фасольевый тип хозяйства зародился в Андах не позже VII тысячелетия до новой эры, а к III тысячелетию получил значительное развитие. К тому времени кукуруза, вероятно, распространилась и во многих других районах континента.

Посмотрим теперь, как обстоит дело со вторым типом хозяйства — картофелеводческо-скотоводческим. Если говорить о горных клубнеплодах (помимо десятков видов картофеля, индейцы сажают оку, ульку и аньо), то здесь, к сожалению, новых фактов за последние два десятилетия собрать почти не удалось. Либо виной тому плохая сохранность клубней и несовершенство археологической методики, либо картофель был широко внедрен в культуру только на рубеже II—I тысячелетий до новой эры. А вот о происхождении животноводства за последние годы собрано много новых и важных данных.

Америка в отличие от Старого Света бедна видами животных, пригодных для одомашнивания. Обычная охотничья добыча индейцев — дикие свиньи, тапиры, олени, другие животные с экзотическими для нас именами (пекари, капибара, агути) — либо мало плодовита, либо крайне плохо поддается приручению. Только в Андах (и на равнинах юга) обитали животные, которых удалось использовать в хозяйстве. Это морские свинки и американские родственники верблюдов, камелиды: лама, альпака, гуанако и викунья (вигонь). Кости морских свинок, очень возможно домашних, находят в Перу в слоях, относящихся еще к VI тысячелетию до новой эры. Этот небольшой зверек, плодовитый и неприхотливый, мог быть существенным подспорьем в хозяйстве, но его разведение нельзя, конечно, считать полноценным скотоводством.

Лама давала индейцам мясо и служила для перевозки грузов. Альпака тоже могла идти в пищу, но прежде всего ценилась за свою изумительную шерсть. Некоторые зоологи считают, что гуанако, викунья, альпака и лама есть не разные виды, а скорее подвиды единственного вида. Они свободно скрещиваются, давая плодотворное потомство, а кости этих животных до сих пор не удается с уверенностью различать. Значит, по остаткам скелетов нельзя точно сказать, относятся ли встреченные при раскопках особи к домашним или диким разновидностям. Для определения этого разработаны, однако, косвенные методы, например, подсчет соотношения костей молодых и старых животных, различного на стоянках охотников и скотоводов.

В эпоху инков в Андах было два скотоводческих центра: Боливийское плоскогорье и меньший по площади высокогорный район в окрестностях озера Хуни в Центральных Андах. Именно там в семидесятых годах развернула работы перуанско-французская экспедиция

под руководством Д. Лавалле. Удалось установить, что, начиная с VII тысячелетия до новой эры, на стоянках неизменно растет процент костей камелидов, тогда как относительное количество костей оленей сокращается. С начала IV тысячелетия до новой эры резко увеличивается число костей новорожденных животных. Этому предложено следующее объяснение. Среди домашних камелидов (в отличие от диких) и сейчас из-за скученности животных распространено заразное заболевание, от которого в первые сорок дней жизни умирает половина детенышей. Для людей эта болезнь не опасна, и мясо погибших животных употребляется в пищу. Соотношение костей взрослых и юных особей достигает современного в середине IV тысячелетия. Видимо, эту дату и можно считать временем окончательного одомашнивания ламы и альпаки.

Существовали ли когда-нибудь в Перу такие же скотоводческие общества, как в степях Старого Света, или экономика здесь всегда была смешанной, с опорой на земледелие? В эпоху инков и до сих пор в самом верхнем пригодном для жизни высотном поясе Анд (4200—4700 метров над уровнем моря), а местами и ниже, жили и живут только пастухи. Пастбища здесь хорошие, но для продуктивного земледелия слишком холодно. Пастухи, однако, ведут обмен продуктами с живущими ниже земледельцами. Мясо в рационе скотоводов составляет лишь десять — пятнадцать процентов. Правда, при питании главным образом картофелем эти десять процентов жизненно необходимы, не говоря о том, что скот — это еще и одежда, и выючные животные, и топливо (кизья). При теперешних размерах стада скотоводы не смогли бы сами себя прокормить без такого обмена. Часть специалистов полагает, что чисто скотоводческая экономика вообще немислима, если в рацион не входят молоко и кисломолочные продукты, а их в Андах не было. По мнению других исследователей, история Перу знает периоды, когда горцы держали в некоторых районах столь большие стада, что имели возможность питаться главным образом мясом.

Когда вошел в культуру маниок, далеко еще не выяснено, во всяком случае не позже IV тысячелетия до новой эры. Но он ведь и не мог, как уже говорилось, послужить основой для развития цивилизации. Правда, по некоторым предположениям, именно он стал первым культурным растением и именно с него началось восхождение индейцев к продуктивному земледелию, изменившее их образ жизни.

Так или иначе, сумма собранных учеными сведений говорит о том, что основы производящей экономики зарождались в Америке в VIII—VI тысячелетиях до новой эры. Тогда же, если не раньше, началось и окультуривание второстепенных видов растений: перца, тыквы, арахиса и других. Между тем как раз в эту пору на континенте заканчивается холодный период, связанный с последним (Висконсинским) оледенением. В VIII тысячелетии до новой эры в Америке, несколько позже, чем в Европе, вымерли крупные плей-

стоценовые животные (гигантский ленивец, мастодонт).

Казалось бы, тем самым подтверждается гипотеза об универсальной зависимости между установлением на Земле современных климатических условий и возникновением производящего хозяйства. Пожалуй. Но нельзя забывать, что человек на Южно-Американском континенте появился сравнительно недавно, видимо, не более, чем тринадцать-четырнадцать тысяч лет назад.

За последние десять лет на ранее не исследованных пространствах Бразильского нагорья и Патагонии обнаружено и датировано много новых стоянок древних людей. Нижние слои большинства из стоянок относятся к XI—IX тысячелетиям до новой эры. Если даже человек и проник в Южную Америку раньше, ему понадобилось немалое время на освоение этой огромной территории.

Выходит так, что, освоившись на новых землях, южноамериканские индейцы вскоре же приступили к одомашниванию растений и животных. Ну а если бы люди проникли на континент несколькими тысячелетиями раньше, ждали бы они все равно конца Висконсинского оледенения или же индейские цивилизации оказались бы соответственно старше? Такое предположение редко высказывается прямо, но часто подразумевается, когда относительную отсталость индейцев в XVI веке пытаются связать с тем «потерянным временем», которое они затратили на освоение новых пространств. Надо ли говорить, какие возможности открывает эта гипотеза для полета фантазии? Не замешкайся индейцы на берегах Берингова пролива или в джунглях Панамского перешейка — и вот уже не Колумб плывет на поиски Индии, а великий инка Уайна Кокак посылает корабли в Японию и Европу.

Однако подобная гипотеза все же сомнительна. Против нее, например, — очень близкое совпадение сроков начала земледелия в Южной Америке и в Мексике, хотя Мексика была заселена, видимо, раньше — не позже, чем двадцать тысяч лет назад. Кроме того, если присмотреться внимательно, то окажется, что индейцы вообще отстали в социальном развитии от Старого Света не столько в начале своего пути к вершинам цивилизации, сколько на последующих этапах. Культурный разрыв между Европой и Америкой стал особенно возрастать как раз после того, как в Новом Свете появились первые государства, то есть в I тысячелетии до новой эры. В чем же тут дело? Почему события шли именно так?

Природная основа для создания хозяйственных комплексов, — растения и животные, которые могли быть одомашнены, — в Америке совершенно иная, нежели та, которой располагали охотники-собиратели Старого Света накануне становления производящего хозяйства. Кукуруза стала высокоурожайной лишь в результате грандиозной селекционной работы индейцев, на которую ушли многие тысячи лет. А дикий ячмень при благоприятных условиях давал на Ближнем Востоке почти столько же зерна, сколько культурный. Немало различий и между андскими камелидами



и ближневосточными ослиами и овцами, причем не в пользу первых. Диких лошадей или близких к ним видов в послеледниковый период в Америке не было вовсе. А в Центральной Америке вообще не оказалось пригодных для одомашнивания крупных животных. На все это уже давно обратили внимание историки.

Однако несмотря на сравнительно неблагоприятные условия, в Америке, по крайней мере на побережье Перу, сложились поразительно сходные с переднеазиатскими искусственные биосистемы. Основу здесь и там составляли зерновые (при искусственном орошении) и скот. Видимо, такой тип хозяйства оптимален для древних цивилизаций, и логика развития вела именно к нему, несмотря на различия в естественных условиях. Почему же тогда древнеамериканские цивилизации развивались медленнее ближневосточных?

Дело в том, что районы, где возможно было тогда высокоэффективное земледелие, в Америке очень невелики. Слишком бедны почвы низменностей и плоскогорий к Востоку от Анд. Широкое освоение этих территорий соседними цивилизациями оказалось невозможно. Очаги высокой культуры были отделены друг от друга отсталыми лесными племенами. Связи между мексиканской и перуанской цивилизациями были не просто затруднены — их почти не было.

Поэтому, после первых достижений, развитие американских цивилизаций замедлилось. Ни один народ мира не может изобрести все сам. Возможность обмена культурными достижениями между максимально большим количеством автономных центров — неперемное условие прогресса. Масштабы такого обмена в Новом Свете были несравненно хуже, чем в Старом. Перуанцы имели в своем активе, например, скотоводство и бронзовую металлургию, а мексиканцы — письменность, но из этих фундаментальных открытий только металлургия (да и та лишь через 500—1000 лет после своего становления в Андах) попала из одного района в другой до прихода испанцев. В 1200—1000 годах до новой эры передовые общества Мексики и Перу стояли примерно на той же ступени развития, что египтяне и шумерийцы в 3500—3200 годы до новой эры, а через две с половиной тысячи лет, к моменту испанского завоевания, инки, ацтеки и майя все еще находились по меркам Египта и Месопотамии где-то в начале III тысячелетия до новой эры. Более быстрое развитие народов Ближнего Востока было прямым результатом обмена культурными достижениями внутри ойкумены. Наиболее ценные свои приобретения — домашнюю лошадь и железную металлургию — обитатели древнейших центров цивилизации получили с окраин — из Северного Причерноморья и из Восточной Малой Азии или Закавказья. В Новом же Свете создателям развитых цивилизаций нечего было заимствовать от окружающей населения.

Все это роковым образом сказалося при встрече индейцев с пришельцами из Европы.

О. Ларин

## Собирая слова

Таежная была деревенька, отмеченная старинной уходящей красотой, и очень тихая. Студенты-практиканты, командированные кафедрами русского языка и общего языкознания Пермского университета под руководством доцента Ф. Л. Скитовой, приехали в Акчим всего неделю назад, можно сказать, освоились и обжились, но удивляться не переставали.

По реке Вишере неслышно скользили лодки-осиночки с гордо вскинутым носом, похожие на челны древних новгородцев. Играли хариусы на перекатах, оставляя бесчисленные круги. На дощатых мостках отбивали белье пожилые акчимские хозяйки. Иногда они переговаривались: «Гли-ко, Машенька Семеновна, стираю-стираю, да всё не могу отстирать-то. Все эко синё!» — «А ты на коленушки, на коленушки становись. Так-то оно способнее будет. Я с малолетства на коленушках стирывала и никовды никакими болями не баливала»...

Отсюда, с реки, все акчимские строения выглядели как бы нарисованными, будто вышли из воды, как тридцать три сказочных богатыря. Карабкаясь по лесистому берегу, деревня утверждала себя огромными «двужильными» срубамизб с крутыми бревенчатыми взвозами, с бойкой резьбой по фронтонам и узкими «косячатыми» оконцами, в которых солнце разжигало малиновый пожар.

Сидя на опрокинутой лодке, студенты не могли двинуться с места, потрясенные неожиданно возникшим миражем, ожидая, что сейчас начнется какое-то диковинное полумифическое действо, в котором декорации уже расставлены, а актеры почему-то запаздывают...

Что они знали до сих пор об Акчимах? То, что деревня находилась в верхнем течении Вишеры, притока Камы, и в прошлом входила в состав Чердынского уезда Пермской губернии. То, что русское население появилось здесь в середине XVII века, в основном это были выходцы из Вятской, Вологодской, Архангельской и Новгородской земель. И что на географических картах Акчим стали отмечать, начиная с 1735 года...

От местных жителей будущие диалектологи узнавали, что деревню основали смельчаки Горшков и Усанин, бежавшие с семьями из центральных губерний, спасаясь от непосильных поборов. «Акчимёры» — с гордостью называли себя первопоселенцы. По переписи 1810 года, в Акчимах проживало семьдесят два человека, а к концу XIX века — более ста пятидесяти; занимались они в основном охотой, рыболовством и огородничеством. Лес был кормильцем, река — поилницей...

В течение долгих десятилетий де-

ревня хранила свои особые обычаи, нравы, свои сказы, предания, бывальщины и свою речь. Речь круглую, крутую, хранящую черты глубокой старины и постоянно рождающуюся, обновляющуюся.

Слушая как-то хозяйку, у которой остановилась, Франциска Леонтьевна Скитова не уставала восхищаться. Охотница и умелица поговорить, старая крестьянка нашла в лице диалектолога долгожданную слушательницу. Она рассказывала о житье-бытье, о травном знахарстве, об исконных лесных промыслах, а голосом своим владела не хуже профессиональной актрисы. О спокойных обыденных вещах хозяйка говорила с суровым безразличием, со сжатыми челюстями, коренные зубы при этом были почти сомкнуты («глочная трубка не раскрыта», — как определил бы специалист по фонетике). В гласных, которые она произносила, слышался открытый призыв «А», «Ы». Нужно было сказать «А», «Э», «О», а слух воспринимал «Ы»... Но вот хозяйка заговорила о браконьерах, и голос ее стал бурным, как бы захлебывающимся.

И как только чувства рассказчицы приходили в равновесие, ритм ее речи становился плавным и умиротворенным. («Что, исть захотел, парничок? — обращалась она к котенку. — Пташечка ты моя махонькая, неразумная. Счас я тебе творожика налажу, со сметанкой и сахарком — похлебай... Глазки твои спать хочут. Давай в кроватку уложу! Тоже вот мать бедна — народила вас много да и умерла...»)

«Носитель говора», «информант» — так называют обычно людей, местных жителей, как правило, женщин преклонного возраста, от которых производится запись диалектной лексики. Тема бесед может быть самой разной: стирка белья, приготовление пищи, огородничество, лесной промысел, прядение и ткачество, средства передвижения, рождение и смерть человека, праздники, поверья и обычаи, народная медицина и т. д. «Слово принадлежит наполовину тому, кто говорит, и наполовину тому, кто слушает», — любил повторять Монтень. Слушая «информанта», исследователь речи становится как бы владельцем слова. Его цель — разжечь костер разговора и, вовремя подбрасывая наводящие вопросы, выудить из собеседника все его языковое богатство. При этом диалектолог фиксирует, какие слова устойчивы в говоре, какие появились недавно или почти утрачены, вскрывает значение этих слов, их взаимоотношение и взаимодействие в системе живой народной речи.

Разговорный язык изучен еще до-

вольно слабо. И, пожалуй, меньше всего известна сама лексика его, в особенности словарный запас рядового «носителя диалекта», сельского жителя. Обычно изучают лексику мастеров художественного слова. Широко известен Словарь А. С. Пушкина, изданный Академией наук СССР. Ученые Ленинграда, Саратова и Пскова составили Словарь произведений А. М. Горького, а ярославские лингвисты — Словарь Н. А. Некрасова. Но важно собрать и словарь живого человека, нашего современника почерпнутый из его повседневной речи. Такая работа могла бы дать новые данные о жизни и соотношении слов в литературном языке и речевой практике, послужила бы неоценимым подспорьем для историка и психолога, этнографа и фольклориста. Ведь живая устная речь обогащает работу человеческой мысли. В неспровоцированной устной речи — и в этом ее отличие от письменной — слишком мало времени для отбора слов, поэтому «информанту» приходится произносить те слова, которые в данный момент «подвернулись под руку».

Ф. Л. Скитова хорошо помнила об этом и потому упорно ходила из дома в дом в поисках человека, который бы сполна воплотил ее давнюю мечту. И такой человек нашелся — коренная «акчимёрка» Анна Герасимовна Горшкова, неграмотная, в прошлом рядовая колхозница. Муж Горшковой в течение долгих лет избирался председателем колхоза, а жена сына работала директором начальной школы. Но она никогда не подделывалась под стиль речи своих более образованных домочадцев. Женщина добродушная, но сдержанная, в меру словоохотливая и суровая, в суждениях самостоятельная и острая на язык. У нее были умные, пытливые глаза. И слова не мельтешили у нее на языке. Скажет — записывай, а не скажет — значит, тебе и знать не надо.

Анна Герасимовна знала много местных речений, присказок и поговорок, но, познакомившись со Скитовой, а потом и с ее учениками, сразу же поняла, что их интересует не фольклор, а само слово и все, что сопутствует этому слову. И она уже самостоятельно, без подсказки, по какому-то наитию строила свои фразы так, что диалектологи не только успевали записывать ее речь, но и получали дополнительные синонимы приводимых ею слов.

Основываясь на многочисленных беседах, которые порой затягивались за полночь, Франциска Леонтьевна постепенно приходила к отрицанию общепринятой точки зрения, будто «словарный запас носителей диалекта состоит преимущественно из слов однозначных». У Анны Герасимовны прилагательное «беспутый», например, имело четыре значения:

не вполне здоровый психически: «Девка кака-то беспутая: не говорит ничё, не понимает»;

бестолковый, беспамятный, медлен и туго соображающий: «Я уж неученая, неграмотная, беспутая, а ткать-то ткала... Здесь ли штанишки-ти, в том ли яшшычке? Чё-ко де-ко положу и не помню. Кака беспутая!»;





О. Ларин.  
Собирая слова

имеющий мало смысла (о какой-либо деятельности): «Ой, наскожу я вам всякую несметуру. Это просто такое слово, неразбериха всякая. Ни в какую сторону не принадлежит. Беспутное»;

зброшенный, никем не используемый: «Беспутый дом стал, раз уехали все».

Особенно высокая степень многозначности отмечалась в глаголах.

Любопытно, каким количеством слов обходится человек в своей повседневной речи? Языковедов давно волновал этот вопрос, и многие пытались ответить на него, хотя и безуспешно. Немецкий ученый XIX века М. Мюллер приводил в своих лекциях свидетельство деревенского священника, «достоверного», по его мнению, авторитета в том, «что некоторые работники в его приходе имеют не более трех сот слов в своем словаре».

Американский лингвист Г. Марш утверждает, что интеллигентный человек «не выходит за пределы трех или четырех тысяч слов». В учебном пособии «Выразительное чтение и культура устной речи» (Учпедгиз, Москва, 1946) говорится, что интеллигент нашего времени обходится запасом в полторы тысячи слов. Однако позднее профессор А. И. Ефимов опровергал эту цифру: такое количество слов употребляет вовсе не интеллигентный человек, утверждал он, а всего лишь элементарно грамотный человек; словарный же запас «всесторонне развитых людей составляет шесть и более тысяч...» Любопытно, что пишет в связи с этим известный современный писатель

Василий Белов, ссылаясь на мнение знатока русского языка, писателя В. Н. Иванова, ныне покойного: «Речь шла о языке наших газет. Было установлено, что журналисты страны на протяжении многих лет используют примерно полторы тысячи слов. Всего полторы из двухсот двадцати тысяч, записанных в далеком словаре! Меньше одного процента! При этом надо учитывать то обстоятельство, что даже этот словарь не исчерпывает всю стихию русского языка».

Цифры такие противоречивы и субъективны. К тому же многие специалисты используют, по-видимому, разную методику подсчета, расходятся в понимании того, что такое слово как особая единица речи.

Ф. Л. Скитова изучала диалектную речь деревни Акчим и речь А. Г. Горшковой, в частности, начиная с 1951 года. «Активный словарный запас Анны Герасимовны, подсчитанный по состоянию картотеки на начало 1969 года, — пишет она, — превышает 8 тысяч слов (в это число не включены числительные, имена собственные и географические названия, поскольку они не включены пока в картотеку словаря)... По образности и выразительности ее речь не является чем-то уникальным. Анна Герасимовна не принадлежит к числу сказочников, песенниц или людей с особым поэтически-образным складом речи...»

А вот таблица, характеризующая словарь А. Г. Горшковой: глаголов — 3650 существительных — 2820

прилагательных — 906 наречий — 535 частиц — 71 местоимений — 47 предлогов — 34 междометий — 21.

Опубликовав эту колонку цифр, Ф. Л. Скитова приходит к мысли, что глагол преобладает над всеми другими частями речи и это, по всей вероятности, является отличительной особенностью именно акчимского говора и народного разговорного языка в целом. Замечу, что в Словаре языка А. С. Пушкина отрезок слов на А — И включает 2020 существительных и только 1250 глаголов, в аналогичном же (к сожалению, не опубликованном. — О. Л.) отрезке словаря неграмотной Анны Герасимовны Горшковой существительных — 88, а глаголов — 1102. Немного не дотянула она по части употребления глаголов до великого поэта!..

1961 год следует считать переломным в изучении акчимского говора. Диалектологи Пермского университета приступили к составлению полного словаря диалекта одной деревни. По сути дела, это был первый в отечественном и мировом языкознании опыт изучения лексики народной речи в самых разных ее проявлениях и исторических пластах на примере одного-единственного селения. Язык — не сумма разрозненных фактов; язык — совокупность многих систем в их диалектическом единстве. Слово само по себе еще ничего не значит, если его рассматривать изолированно; оно получает права гражданства, лишь вступая во взаимодействие с другими словами.

Почему был выбран именно Акчим? Примерно к началу шестидесятых годов диалектологи университета успели побывать в двадцати трех районах Пермской области, исходили более четырех тысяч километров, изучили по программе Академии наук СССР говоры двухсот селений. Но многие из малых деревенок, где раньше работали экспедиции, понемногу умирали, унося с собой черты многовекового уклада, другие заново отстраивались, третьи сливались в крупные сельскохозяйственные центры, четвертые стали опорными пунктами для новых лесопромышленных предприятий.

По счастливой случайности Акчим остался неизменным. Все так же горбатились его старинные строения, вытянувшиеся вдоль правого лесистого берега; все те же лодки-осиновки, правда, уже с моторами, скользили по Вишере с ее чистой, хрустальной водой; и все та же речь слышалась на улице — «круглая как горох, самокатная окольная речь наливного яблочка по серебряному блюдечку», как сказала бы Марина Цветаева. Правда, и здесь чуткое ухо лингвиста отмечало некоторые изменения. Неподдалеку от Акчима, в поселке Мутиха, стал действовать леспромхоз, и многие жители работали там, волей-неволей впитывая в себя новую лексику. И все же говор оставался по-прежнему самобытным и устойчивым, четко очерченным в своих границах и вместе с тем типичным для территории Пермской области, да и всего русского Севера. Деревня, однако, представляла собой сложное переплетение самых разных лексиче-

ских систем. Совершенно очевидно, что перемены в языке тесно связаны с общественными условиями и производственными отношениями. Поэтому ученые решили выделить тут три основных речевых слоя. Прежде всего, говор традиционный, архаичный, позволяющий заглянуть в прошлое нашего языка и по возможности выявить такие его особенности, которые не отразились в письменных памятниках и существовали только в живой речи. Носителями этого говора были по преимуществу женщины шестидесяти — восьмидесяти лет, которые с молоком матери впитали в себя древнюю языковую культуру. Все они, как правило, нигде не выезжали, ничего, кроме своей деревни, не видели, потому и хранили речь в чистоте и первозданности.

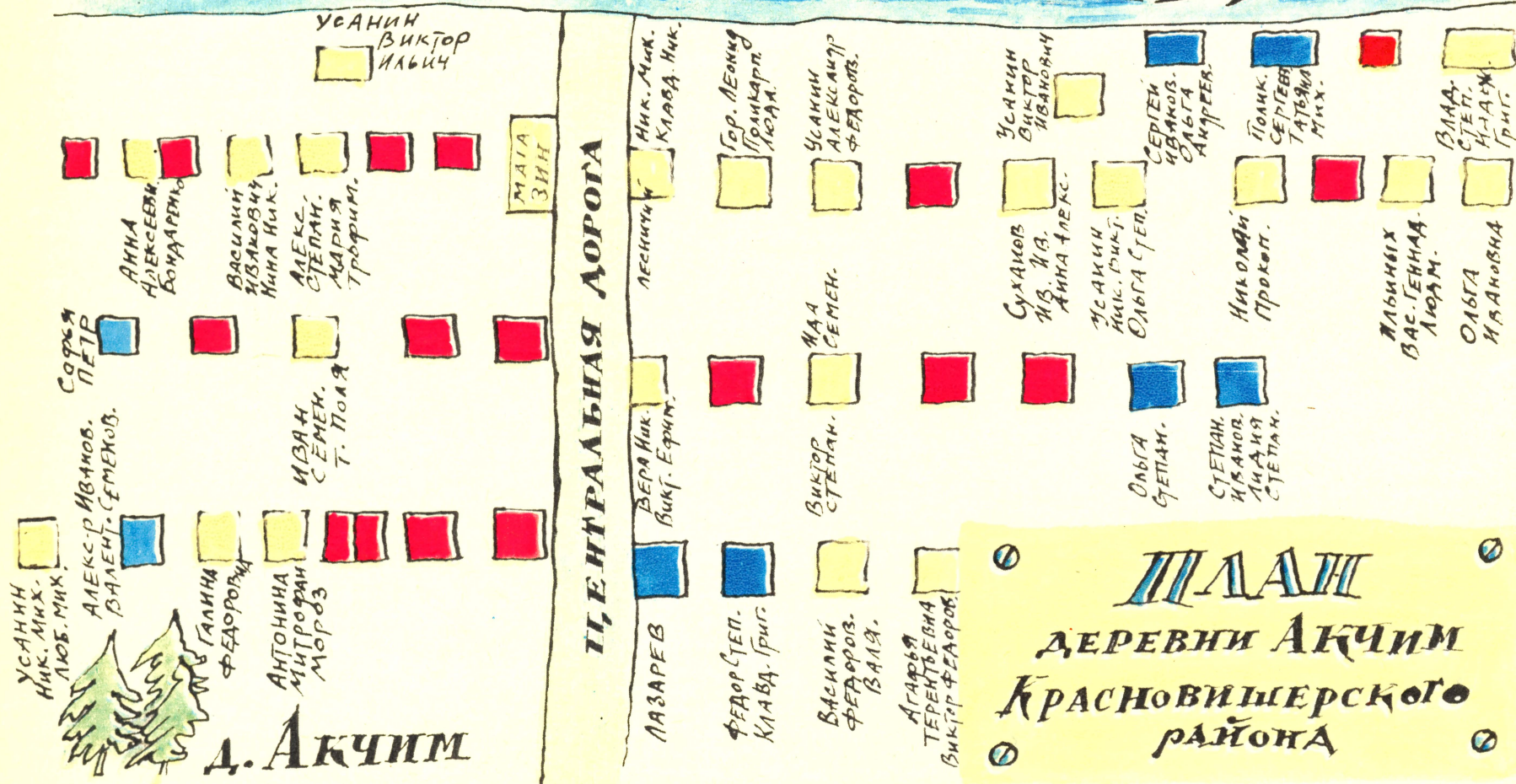
Так называемый промежуточный слой представляли люди среднего возраста, в основном тоже женщины, вынесшие на своих плечах все тяготы военного времени. Их говор являл собой живую, свободно развивающуюся стихию, в которой наряду с элементами древними, унаследованными от прошлого, прослеживались новые, проглядывались оригинальные языковые модели для выражения общепринятых понятий. Новообразования эти очень интересны, свежи и подчас парадоксальны. Так, например, у жителей Акчима могли «ломаться» не только забор, трактор или карандаш, но и... погода («Уж если сивер задул, сразу чую — ломается погода»). То же самое произошло и с глаголом «играть» («Наутре бегу, а у людей только-только окошки играют — печи затапливаются»)...

Любопытно, что подумал бы читатель, если бы услышал фразу: «Дедко, готовь быстро деньги, к тебе наложница идет!» В Акчима под словом «наложница» подразумевают женщину-служашую, которая собирала налоги. Наконец, третий слой, многочисленный и перспективный, составляли «двуязычники». Люди, одинаково хорошо владеющие и современным акчимским говором, и нормами литературного языка. По большей части — молодые колхозники, лесорубы, механизаторы, учителя местной школы; некоторые из них отслужили в армии и жили какое-то время в городах. Все они слушали радио, читали газеты, книги и первое время в беседах с диалектологами пытались избавиться от словечек родного говора, расценивая свою привычную речь как «нечистую», более низкого сорта. Очень уж старались, чтобы у них не выскочила какая-нибудь «деревенская заскорузлость». Однако в беседах с домочадцами им и в голову не приходило говорить так, как с учеными. Нужно было время, чтобы акчимцы поверили в важность работы диалектологов. Как верно заметил Василий Белов, «язык открывает свои чертоги и кладовые только людям с раскритиченной душой, тем, у кого сердце не зачерствело в однообразии покойной или борьбы, кто искренен не только с другими, но и с самим собой». Опытные диалектологи могут подтвердить: от того, как люди относятся к тебе и твоей работе, во многом зависит успех самой работы.





# р. Вишера



Методы собирания лексики все время менялись. Начав с прямого опроса: как у вас называется, к примеру, «новоселье» (влазины), «подвязка» (гасник), «подпол» (голбец) и так далее, диалектологи скоро поняли, что этого явно недостаточно. Слово тут оказывалось изолированным, самим по себе, оторванным от речевого контекста. Основной формой собирания материала было и оставалось наблюдение, по возможности незаметное, за речью «информантов» в естественных для них условиях. Каждый диалектолог держал перед собой специальную тетрадку, где были заранее выписаны вопросы, требующие выяснения. Например: как «ведут» себя те или иные древнерусские слова в устах представителей старшего поколения; какие существительные с уменьшительно-ласкательными суффиксами наиболее употребительны в бытовой речи; существуют ли какие-либо характерные фразеологические обороты при определении человека ленивого, пассивного и так далее... С помощью такого метода собиратель настраивал разговор так, чтобы, не размениваясь на частности и удерживаясь в пределах заданной темы, прямыми, целенаправленными вопросами определить смысл неясных прежде слов и собрать как можно больше сопутствующих примеров из разговорной практики.

Если в первые годы диалектологов интересовало буквально все: «Расскажите, как вы выходили замуж?», «Как праздновалась свадьба и какие кушанья подавались на стол?», и так далее (от-

веты, естественно, были развернутыми и многоречивыми), то затем вопросы стали конкретнее: «Как называется эта часть ткацкого станка?», «Кто такой братанник?». Сейчас экспедиции в Акчим носят уже по существу контрольный характер; идет уточнение деталей.

Вот несколько вроде бы распространенных и знакомых слов, смысл которых раскрылся перед диалектологами с самой неожиданной стороны.

«Петь» — плакать.

«Чертеж» — приготовленный для расчистки под пашню участок леса.

«Бородавка» — подбородок («Мы тут писать старались и вымазали в чернилах бородавки»).

«Стая» — помещение для скота.

«Баба-Яга» — старая одинокая женщина.

«Бабушка» — пожилая женщина-бобылка, выполнявшая роль священника при крещении (слово устаревшее).

«Вышибала» — пьяница.

«Степь» — густой, нетронутый лес.

«Холуй» — куча мусора на берегу, принесенная половодьем.

«Без души» — находиться во власти какого-то чувства: «Гли-ко, как кобель радуется, как хозяйку свою встречает — без души носится!»

А вот какую трактовку акчимская картотека дает слову «ад», которое у жителей Вишеры оказалось бранным.

Чтобы определить все значения этого слова, понадобилось несколько раз приезжать в деревню и расспросить по меньшей мере сорок — пятьдесят информантов. «Адом брать», «драть ад» — значит

криком отстаивать свои интересы («Че ад-от дерешь? Так ругаются, когда ребенок ревет»), чрезмерно громко говорить, широко раскрывая рот; возмущаться действиями собеседника («Че, мол, открыл ад-от на меня?! Когда токо озлишша, дак говоришь так, а по-доброму рот называют»). Кроме того, так называют не в меру прозорливых людей или животных («У-у-у, ады большепучиные! Жорите-жорите, проклятушие!»).

Прежде чем принять новое слово, акчимский говор как бы испытывает его на разрыв и на сжатие, обкатывает со всех сторон, приручает и, если это слово ему по душе, он отправляет его в жизнь. При этом говор не очень-то церемонится, если какое-то слово не вписывается в грамматические рамки. А когда оно проявляет норы и упрямство, он выталкивает его из своей среды или же до неузнаваемости переиначивает смысл. Так, например, известно, что словом «аллилуйя». Известно, со словников в течение столетий буквально за уши втаскивали в русский язык религиозную лексику. И вот какой черной благодарностью ответили им жители пермских деревень: «аллилуйя» в их представлении — всякая всячина, пустопорожняя болтовня («Ох, и насбираля я вам тут аллилуйю, про все насказала!»).

Главное же для диалектологов заключалось в том, чтобы обнажить смысловые значения и оттенки акчимских диалектизмов, вскрыть их природу и поведение в самых разных синтаксических комбинациях.

Вот прилагательное «бравый»:

Рисунок сделан по плану деревни Акчим, приложенному к дипломной работе Т. В. Тюриной.

по привычке мы связываем его с образом видного, осанистого и красивого мужчины. Однако вот семидесятилетняя Антонина Ильинична Симонова имеет на этот счет свое мнение. Вынимая как-то из русской печи стряпню, она похвасталась перед диалектологами: «Гли-ко, какой бравый хлеб испекла». В другой раз этим эпитетом она наградила лося, который случайно забрел на окраину деревни. «Бравыми девками» оказались и две студентки-практикантки Пермского университета, впервые приехавшие в Акчим...

Работу, которую провели пермские диалектологи, без всякого преувеличения можно назвать подвижнической. Количество собранного ими материала поражает — более двух миллионов карточек-цитат, около двадцати пяти тысяч страниц полевых записей, десятки километров магнитофонной пленки, на которой зафиксирована речь семидесяти информантов. Работа над Словарем длилась более двадцати лет...

Вот последнее сообщение, которое мы получили с кафедры русского языка и общего языкознания Пермского университета: к печати подготовлены три первых тома акчимского словаря, а всего их будет примерно двенадцать. Кроме того, завершается работа над составлением словаря речи Анны Герасимовны Горшковой...



С. Ярославцев

# Подробности жизни Никиты Воронцова

Рассказ

— Это не мысли,— отвечает художник,— это мимолетные настроения. Вы сами видели, как они рождались и как исчезали. Такими мыльными пузырями, как эти настроения, можно только удивлять и забавлять глупых ребяташек, вроде вашей милости.

Д. Писарев

## Дождливым вечером

Так случилось, что дождливым июньским вечером одна тысяча девятьсот семьдесят восьмого года на квартире довольно известного писателя Алексея Т. загремел телефонный звонок. Взявши трубку, Алексей Т., к удовольствию своему, обнаружил, что звонит стариннейший его приятель, ныне уже следователь городской прокуратуры Варахасий Ш. Между ними произошел примерно следующий разговор.

После обмена обычными приветствиями, восходящими к студенческим временам, Варахасий спросил:

— Твои еще на юге?

— Через неделю возвращаются,— ответил Алексей.— А что?

— А то! Я своих тоже в Ялту отправил. Три часа назад. Может, повидаемся? Ты да я. Тряхнем стариной?

— Прямо сейчас?

— А чего ждать? Случай-то какой!..

Алексей Т. оглянулся на распахнутое окно, за которым с низкого от туч неба лило, плескало и рушилось.

— Еду,— сказал он,— жди.

Так они сошлись в уютной трехкомнатной квартире в Безбожном переулке. Что еще надо старым приятелям? Так это в жилу иногда приходится — загнать жен с детишками на лазурные берега, а самим слегка понежиться в асфальтово-крупноблочном раю.

Об этом поговорили писатель Алексей Т. с мокрыми волосами и в варахасинском халате на голое тело и следователь Варахасий Ш. в шортах и распахнутой рубашечке, умиленно поглядывая друг на друга под плески и прочие водяные шумы снаружи.

Затем Алексей Т. объявил, что вообще-то большинству людей вполне довлеет девятнадцатый век и даже восемнадцатый, а двадцатый век им непонятен и ужасен, они его просто не приемлют. Он даже высказал предположение, будто бамовцы, что бы там ни говорилось, в сущности, в глубине души движутся теми же побуждениями, что казаки Ермака Тимофеевича и Семена Дежнева...

Варахасий признал, что в какой-то степени готов с этим согласиться. Он предложил взять хотя бы его тещу. Старуха пережила первую мировую войну, революцию, Гражданскую войну, разруху и голод, затем Великую Отечественную... Она принадлежит к поколению, принявшему на себя всю тяжесть чудовишного удара двадцатого века. И конечно же, как ей понимать и как ей не ужасаться? Но, с другой стороны...

Варахасий предложил проиллюстрировать свою мысль наглядным примером и включил роскошный цветной телевизор, установленный на специальной подставке в углу кухни. По-видимому, давали что-то вроде концерта зарубежной эстрады. Дюжина девиц в чрезвычайно сложно устроенных бюстгалтелях и в длинных панталонах с кружевами ниже колен размахивали ягодицами вокруг клетчатого молодого человека, распевавшего про любовь. Почему-то вспомни-

лись слащавые фильмы с Марикой Рокк. Ах, это в старом прусском стиле неизбывное со времен Бисмарка. Вертялые девицы в панталонах и клетчатые пошляки.

Алексей Т. зарычал от ненависти, и Варахасий торопливо выключил телевизор. Он признал, что этот пример неудачен. Все равно много есть людей, которые живут и мыслят категориями двадцатого века, и таких становится все больше с каждым днем, и число их с приближением конца двадцатого века увеличивается в геометрической прогрессии.

Подумав, Алексей Т. мрачно провозгласил, что самое омерзительное в мире — это культ силы. Именно поэтому отвратителен оккупант. Шайка хулиганов, напавшая на улице на беззащитного прохожего, — это те же оккупанты. За их гибель! В утешение ему Варахасий сейчас же рассказал, как была ликвидирована хулиганская группа, долгое время бесчинствовавшая в Сокольниках.

Потом Алексей Т. попросил Варахасия спеть. Варахасий отказываться не стал, спеть ему давно уже хотелось. Он сходил в кабинет за старой своей испытанной семиструнной и сказал, усаживаясь поудобнее:

— Спую тебе новую. Месяц назад в компании один адвокат знакомый ее пел. Очень мне понравилась. Она по-украински, но все почти понятно. Вот послушай...

И он запел негромко низким приятным голосом.

*Поспишаймо  
Здалека в той край,  
Де умиють  
Вично нас чэкаты...  
Дэ бы не був ты, дружэ,  
Дэ б не був ты, дружэ,  
Пам'ятай, пам'ятай:  
Журавли — и ти лэтать до хаты!  
Мы все ридишэ  
Пишэмо лысты  
И витаем  
Поспихом из святом.  
А лита за намы,  
А лита за намы —  
Як мосты, як мосты,  
По яким нам бильше не ступаты...\**

Странно хороша была эта песня, и чудилось в ней некое колдовство, но и слух у Варахасия был отменный, и гитара его звенела томительно-вкрадчиво, да и водяные шумы на дворе словно бы попритихли. Алексей Т. кашлянул и попросил:

— Еще разок, пожалуйста...

Спев еще разок, Варахасий отложил гитару и поставил на плиту чайник. У Алексея же Т. стояли на глазах слезы, он хриловато прокашлялся и произнес сдавленным голосом:

— Как это верно... «А лита за намы — як мосты, по яким нам бильше не ступаты...» И как это грустно, в сущности...

И ощутилось беспощадно, что им уже катит за пятьдесят и не вернуть больше молодой уверенности, будто все лучшее впереди, и пути их давно уже определились до самого конца. Грустно, конечно, но, с другой стороны, было время брать, настало время отдавать...

— Нэ журись,— ласково сказал Варахасий.— Давай я лучше тебе твою любимую спую...

И спел он любимую и еще одну любимую, и «Кони привередливые» спел, и «Подводную

лодку», и спел «По смоленской дороге» и «Ваше благородие, госпожа Разлука».

Потом они надувались крепчайшим чаем (оба признавали только крепчайший), и Алексей Т. рассказал о своих последних приключениях в отечественной литературе. Это было его сладостно-больное место, его радость и страдание, его боевой конек, и он азартно орал:

— Какого черта? Всякий недолитератор будет мне указывать, о чем надо писать, а о чем — не надо!.. Я сам знаю в сто раз больше его, а чувствую, может быть, в миллион... Ну, думаю, погоди! И написал в Отдел культуры.

Варахасий слушал, подливал в чашки. Ему было интересно и несколько смешно. Когда Алексей замолчал отдуваясь, он покачал головой и проговорил, как всегда:

— Да, брат, кипучая у тебя жизнь, ничего не скажешь...

На что Алексей Т., как всегда, проворчал:

— Я бы предпочел, чтобы она была не такой кипучей.

Приятель помолчали. Было уже изрядно за полночь, в доме напротив не светило ни одно окно. Ливень унялся, и небо как будто очистилось. Алексей Т. вдруг произнес со спазмой в горле:

— «А лита за намы — як мосты, по яким нам бильше не ступаты...»

Варахасий быстро взглянул на него, а он вздохнул прерывисто и промакнул глаза рукавом халата. Тогда Варахасий сказал:

— Слушай, литератор, ты еще спать не хочешь?

Алексей Т. слабо махнул рукой.

— Какое там — спать...

— Тогда я хочу кое-что тебе показать.

Он вышел из кухни, неслышно ступая босыми ногами, и через минуту вернулся с красной конторской папкой. Такие папки отлично были знакомы писателю Алексею Т. — фабрика «Восход», ОСТ 81—53—72, арт. 3707 р, цена 60 коп., белые тесемки. Алексей Т. встревоженно проговорил:

— Ты что, тоже в писательство ударился? Так это я лучше дома, на свежую голову...

— Не-ет,— отозвался Варахасий, развязывая белые тесемки.— Тут другое, полюбопытнее... Вот, взгляни.

Он извлек из папки и протянул приятелю общую тетрадь в черной клеенчатой обложке весьма неопрятного вида. Алексей Т. принял тетрадь двумя пальцами.

— Что это? — осведомился он.

— Ты погляди, погляди,— сказал Варахасий.

Черная клеенка обложки была покрыта пятнами весьма противного на вид беловатого налета, впрочем, совершенно сухого. Алексей Т. поднес тетрадь к носу и осторожно понюхал. Как он и ожидал, тетрадь пахла. Точнее, попахивала. Черт знает чем, прелью какой-то.

— Да ты не вороти морду-то,— уже с некоторым раздражением сказал Варахасий.— Литератор. Раскрывай и читай с первой страницы...

Алексей Т. вздохнул и раскрыл тетрадь на первой странице. Посередине ее красовалась надпись печатными буквами противного сизого цвета: ДНЕВНИК НИКИТЫ ВОРОНЦОВА. Тетрадь была в клеточку, и буквы были старательно и не очень умело выведены высотой в три клетки каждая.

Алексей Т. перевернул страницу. Действительно, дневник. «2 января 1937 года. С сегодняшнего дня я снова решил начать дневник и надеюсь больше не бросить...» Чернила блеклые. Возможно, выцветшие. Почерк аккуратный, но неустоявшийся, как у подростка. Писано тонким стальным перышком. Алексей Т. сказал недовольно:

— Слушай, это, конечно, интересно — дневник мальчишки тридцать седьмого года, но не в два же часа ночи!..

— Ты читай, читай,— напряженным каким-то голосом произнес Варахасий.— Там всего-то семь страничек...

И Алексей Т. стал читать с видом снисходительной покорности, подувая через губу, однако на третьей уже странице, на середине примерно ее, дуть перестал, задрал правую бровь и взглянул на Варахасия.

— Читай же! — нетерпеливо прикрикнул Варахасий.

\* Слова Слипенченко В. В.



На седьмой странице записи, точно, кончились. Алексей Т. полистал дальше. Дальше страницы шли чистые.

— Ну? — спросил Варахасий.

— Не вижу толка, — признался Алексей Т. — Это что — записки сумасшедшего?

— Нет, — сказал Варахасий, усмехаясь. — Никита Воронцов не был сумасшедшим.

— Ага, — сказал Алексей Т. — Тогда я, пожалуй, прочту еще разок.

И он стал читать по второму разу.

### Дневник Никиты Воронцова

Запись, вероятно, пером «рондо», повернутым слегка влево, почерк аккуратный, но неустоявшийся, подросточий, чернила порыжели:

«2 января 1937 года. С сегодняшнего дня я снова решил начать дневник и надеюсь больше не бросить. С утра Серафима и Федя взяли Светку и уехали куда-то к Федеиным родственникам. Я вызвал своего лучшего друга Микаэла Хачатряна, и мы играли сначала в «Бой батальонов». Потом пошли гулять, играли в снежки. Микаэл неосторожно попал мне в лицо и чуть не разбил мне очки. Гуляли до обеда, потом пошли к Микаэлу и пообедали. После обеда заперлись у него в комнате и спорили о девочках. Микаэл сказал, что останется всегда верен Сильве Стремберг, а я признался ему, что влюбился теперь в Катю Михановскую. Микаэл сказал, что мало ли что, Катя ему тоже нравится, потому что она белокурая и красивая, но он все равно будет любить Сильву, что бы с нею ни случилось, а иначе получается предательство. Мы поругались, и я ушел домой. Сейчас я один дома и начал дневник. Впредь обязательно надо вести дневник».

«3 января 1937 года. Вчера наши вернулись поздно, Федя был сильно выпивши, Серафима ругалась, а Светка хныкала и спала на ходу. Утром Серафима с Федей ушли на работу, а я до десяти часов валялся в кровати и читал «Крышу мира». Здорово написано. Я бы и дальше читал, но проснулась Светка и заняла, что хочет есть. Мы встали, позавтракали, и она ушла к подружкам. Я еще почитал немного, но потом мне стало скучновато, и вдруг пришел Микаэл. Он сказал, что вчера погорячился. Короче, мы помирились. Честно признаться, я очень люблю Микаэла. Он мой лучший друг. Мы пошли гулять и договорились, что запишемся в секцию бокса, но никому об этом не скажем, а в один прекрасный день встретим Мурзу с его фашистами, и пусть над ними смилуется бог! После обеда растопил печку и рассказывал Светке страшные истории. Свет я нарочно не включал. Очень смешно, как она боится, а все равно просит, чтобы дальше рассказывал».

«4 января 1937 года. Утром хотел опять поваляться и почитать, но Светка поднялась в восемь часов, будто и не каникулы вовсе. Пришлось вставать и кормить ее. В сердцах дал ей подзатыльник. Сколько раз зарекался! Она ведь не ревет, только губы выпятит и смотрит на тебя круглыми глазами. Я этого не могу перенести. Пришлось рассказать ей сказку, да еще взять с собой гулять, а после гуляния взять с собой к Микаэлу. Что тут было! Сусанна Амовна, мама Микаэла, как закудала над нею, как принялась ее причесывать, оглаживать, пичкать разными вкусными вещами, хоть святых выноси. Впрочем, нам же было лучше. Удалось и в шахматы сразиться, и разобраться в наборе «Химик-любитель», который вчера купил Микаэлу отец. Завтра будем делать опыты».

Запись, вероятно, тем же пером «рондо», но без поворота, твердые печатные буквы, те же порыжелые чернила:

«проба проба проба»

«никак мне не мрется»

«кого вверх, кого вниз, а меня опять назад, начинай все сначала»

«Я умру 8 (восьмого) июня 1977 (семьдесят седьмого) года в 23 часа 15 минут по московскому времени».

Запись тем же пером, торопливая скоропись с брызганьем и царапаньем бумаги, те же рыжие чернила:

«Сашка Шкрябун (лето 41, с родителями в Киев, без вести)»

«Борис Валкевич»

«Сара Иосифовна»

«Костя Шерстобитов (ранен на Дзержинском 44; женился на Любаше из Медведкова, осень 47)»

«Гришка-Кабанчик, сапер»

«мл. л-т Сиротин»

«серж. Писюн»

«Громобоев, трус»

«с бородавкой на веке, руч. пул. (+под Большечевым)»

«Фома, запасливый с полным сидором»

«санструктор Марьяна (+на Рузе под Ивановым)»

«комбат Черета (+у Ядромина?)»

«чистюля наводчик (Ильчин? Ильмин? Илькин?)»

«Капитонов (в 55 начальником цеха)»

«Стеша (умрет сын, самоубийство, проследить)»

«Бельский, бездымная технология, патент» (несколько формул, наспех набросанный чертеж)

«Тосович, каратэ»

«Верочка Корнеева, она же Воронцова, она же Нэко-тян»

Снова твердые печатные буквы теми же порыжелыми чернилами:

«Бесполезно. Память».

«Я воскресну 6 (шестого) января 1937 (тридцать седьмого) года в ночь с шестого на седьмое в постели. Внимание! Не суетиться! Лежа неподвижно досчитать до ста, затем перевернуться на живот, свесить голову через край кровати, разинуть рот и сделать несколько глубоких вдохов и выдохов, высунуть язык».

«Светкина кровать по левую руку, Федя с Серафимой через коридор».

Запись тупым карандашом, огромные буквы вкривь и вкось, едва разборчиво:

«Новый год, Новый год».

«Интересно, Гурченко уже родилась?»

«Черные косы, задумчивый взгляд»

«Сексуально-алкоголические эксцессы в пятнадцать лет».

«Ах, какой ты! Ой, что ты! Ой, куда ты! Ой, зачем ты! Ай! Ох!»

«Воронцов! Прекрати болтовню!»

«Три пятнадцать шесть двенадцать, и Светке на эскимо».

«Ай-яй-яй, Галина Родионовна!»

«Неточность. В прошлый раз было: если можно, я у вас еще немного посижу, Галина... А нынче прямо: ты как хочешь, а я у тебя останусь. Впрочем, и тогда остался, и нынче остался. И в позапрошлый раз, кажется, тоже. Сходимость вариантов».

«А в это время Бонапарт, а в это время Бонапарт переходил границу!»

«Ай-яй-яй, Галина Родионовна!»

Запись отличными черными чернилами, явно авторучка:

«21 августа 1941 года. Дневник прячу в обычное место до 46-го».

«На западном фронте опять без перемен».

«Да помилуй же меня хоть на этот раз! Что за охота тебе так со мной играть!»

Запись скверным стальным перышком, скверные лиловые чернила:

«9 апреля 1946 года. Осталась еще целая жизнь, 31 год. Поживем!»

«Гришу-Кабанчика, сапера, раздавило танком под Истрой. И семья его вся погибла, отдавать медальон некому».

«Федя, как всегда, убит в 42-м при отступлении от Харькова. Серафима высохла, одни ноги остались. А Светка вымахала в красивейшую кобылу».

### Умертвие на проспекте Грановского

Алексей Т. закрыл тетрадь и осторожно положил ее на край стола.

— Странная манера, — рассудительно произ-

нес он. — Что это может значить — «убит, как всегда»? Слушай, это не... мистификация?

— Нет, — ответил Варахасий. — А тебя только это удивляет?

— Н-нет, конечно... Слушай, ты уверен, что это не мистификация?

— Уверен. К сожалению, уверен.

— Почему же «к сожалению»? — удивился Алексей Т.

— А потому, дорогой, что я не литератор, а следователь прокуратуры, и я не люблю в жизни неразрешимых задач.

Приятели помолчали. За окном сделалось совсем светло, небо очистилось над домом напротив и стало бледно-голубым. И тихо было, тихо отчетливой тишиной июньской белой ночи.

— Ладно, — сказал Алексей Т. — Ты своего добился. Ты меня поразил. Можешь быть доволен. Теперь, если позволишь, по порядку. Можно вопросы?

— Изволь, — сказал следователь городской прокуратуры Варахасий Ш. — Любые, даже такие, на которые мне не ответить.

Невооруженным глазом было видно, что он доволен. Алексей собрался с мыслями.

— Так, — произнес он. — Во-первых. Кто такой этот Никита Воронцов? Или нет, расскажи сначала, как эта тетрадка попала в прокуратуру. Так будет интересно.

— Изволь, — согласился Варахасий и рассказал.

Поздно вечером восьмого июня прошлого года на проспекте Грановского произошло убийство. Свидетели, пенсионерка имярек и пожилой артист имярек же, прогуливающие собак неподалеку, описали это происшествие так. На тротуаре под окнами одной из шестнадцатизэтажных громадин пятеро великовозрастных молодых людей возились с мотоциклом. Мотоцикл ревел ужасно, и уже в окна стали высовываться и возмущенно кричать полуголые граждане и гражданки, и уже свидетели, по их словам, совсем собрались было подойти к этим молодым людям и попенять им за нарушение тишины и спокойствия, как вдруг к мотоциклетной компании подошел откуда-то пожилой мужчина в белом полотняном костюме и с тростью и что-то сказал. Наверное, по поводу шума, который производила компания. Сейчас же все пятеро великовозрастных молодых людей угрожающе сомкнулись вокруг пожилого человека. Как там у них шло толковище, свидетели не слышали — грохот мотоцикла все заглушал. Они увидели только, как пожилой человек упер трость в грудь одного из молодых людей, особенно напавшего на него, последовал обмен неслышными репликами, после чего пожилой человек опустил трость, а молодой человек развернулся и с большой силой толкнул его кулаком в лицо. Тут, как нарочно, мотоцикл замолк. Опрокинутый толчком пожилой человек прямо, как палка, упал навзничь, и в наступившей тишине было отчетливо слышно, как его голова с треском ударились о край тротуара. На этом, собственно, все и кончилось. Великовозрастные мерзавцы постояли с полминуты в нерешительности, а затем, убедившись, что жертва их не двигается, без слов кинулись врассыпную, за исключением одного, который замешкался у злосчастного мотоцикла. Через минуту бешено терзаемый мотоцикл завелся, и оставшийся тоже умчался прочь. Только тогда остолбеневшие от неожиданности и ужаса свидетели одновременно подбежали к пожилому человеку. Он лежал на асфальте вытянувшись, раскинув руки, с широко раскрытыми глазами. Он был мертв. И только тогда подслеповатая пенсионерка опознала в убитом соседа по подъезду, жившего в двухкомнатной квартире на шестнадцатом этаже.

— Это был... он? — полуутвердительно произнес Алексей Т., постучав пальцами по дневнику.

— Да, это и был Никита Сергеевич Воронцов, — сказал Варахасий. — Любопытная подробность, курьез, если хочешь. Свидетельница показала, что ее собака, королевский пудель Кинг, за несколько минут до происшествия скул и рвался на поводке, тянул хозяйку к месту будущей трагедии. А свидетель, напротив, вспомнил, что его собака, беспородная дворняга



Агат, точно так же тянула хозяина прочь. Но это, конечно, к делу не относится.

— Мерзавцы,— проговорил жаждущий возмездия Алексей Т.— Но их хоть поймали?

— В ту же ночь,— охотно ответил Варахасий.— И они тут же раскололись. Все-таки не закоренелые преступники, а так, скверно воспитанные болваны... Может быть, тебя еще что-нибудь интересует?

— Прости, пожалуйста,— спохватился Алексей Т.— Продолжай.

— Ну-с, вот,— продолжал Варахасий.— Дело это дали мне, я тогда еще работал в том районе...

Дело представлялось ясным как стеклышко. Показания свидетелей и смертельно перепуганных дружков обвиняемого полностью совпадали с показаниями самого обвиняемого, размазывавшего огромным кулаком слезы и слезы по перекошенной от горя и ужаса небритой морде. Неосторожное убийство, статья 106 УК РСФСР, до трех лет лагерей или до двух лет исправработ. Оставалось выполнить некоторые формальности.

Поскольку убитый жил один, Варахасий, как положено, прежде всего произвел осмотр его квартиры на предмет описи вещей, обстановки и прочего. При осмотре, между прочим, обнаружилось кое-что, убитому явно не принадлежавшее: в прихожей — женские туфельки и тапочки тридцать четвертого размера; в ванной — кокетливый женский халатик на крючке, духи, лосьоны и разная женская дребедень на подзеркальной полке; в спальне — пара женских ночных сорочек. Но самое важное — в одном из запертых на ключ ящиков письменного стола, погребенный под пластинами удостоверений, дипломов, свидетельств, орденских книжек и прочих важных документов, оказался вот этот самый дневник в наглухо заклеенном конверте из плотной бумаги. Там же, у стола, Варахасий бегло проглядел, а затем дважды внимательно прочел содержимое этой припахивающей плесенью тетрадки, снова уложил ее в конверт и сунул в портфель.

Он опечатал квартиру и вернулся к себе в районную прокуратуру. На столе у него уже лежало заключение медэкспертизы. Варахасий прочел и охнул. Ясное как стеклышко дело замутилось. Упав от сильного толчка в лицо, Никита Сергеевич Воронцов действительно ударился затылком о край тротуара и проломил себе череп, и это действительно могло послужить причиной мгновенной смерти, если бы не одно обстоятельство. А именно: даже толчок в лицо (в правую скулу, великовозрастный болван был левшой), не говоря уже об ударе головой о бетонную заграду, имел место по крайней мере через пять-шесть секунд после клинической смерти Воронцова. Великовозрастный болван ударил уже мертвого.

— Как же так? — пораженно проговорил Алексей Т.— Если я правильно тебя понял, Воронцов же стоял...

— Ну и что же, что стоял? Умер, но не успел упасть... Такое ли еще бывает! Не в этом дело...

— А отчего он умер?

— Не помню,— нетерпеливо сказал Варахасий.— В заключении было сказано, но я уже забыл... Что-то вроде острой сердечной спазмы. Не в этом дело, я тебе говорю!

— Да-да, прости. Продолжай, пожалуйста.

— Продолжаю. Ты представляешь себе мое положение?

— Очень даже представляю. Одно дело — если человека сбили с ног, он упал и убит. И совсем другое дело — если ударили мертвеца. Тоже, конечно, некрасиво, но есть ли это преступление? Так?

Варахасий хохотнул.

— Приблизительно,— сказал он.— Короче, мне предстояла неинтереснейшая и зануднейшая писанина. За нее я и взялся, не теряя ни секунды драгоценного времени. И вот, когда я дошел до кругленького такого периода... м-м... «Сопоставляя показания свидетелей и заключение медэкспертизы, можно достаточно уверенно утверждать, что клиническая смерть наступила в 23 часа 15 минут...»

— Постой-постой! — вскричал Алексей Т. и схватил со стола тетрадь.— Когда, ты говоришь, это произошло?

— Восьмого июня прошлого, одна тысяча девятьсот семьдесят седьмого года,— ответил, ухмыляясь, Варахасий.

Алексей Т. отыскал в тетради нужную страницу и прочел вслух спертым голосом:

— «Я умру восьмого июня тысяча девятьсот семьдесят седьмого года в двадцать три часа пятнадцать минут по московскому времени».

— Вот и я тогда точно так же схватился за эту самую тетрадь,— произнес Варахасий.— Небезынтересно, правда?

— Еще бы! Ну, а дальше что?

— Дальше... Что ж, я — служака хороший, у меня от начальства секретов нет. Показал я эту тетрадку на пробу прокурору. Все было, как я и ожидал: «подделка, умалишенный, случайное совпадение, не морочь мне голову, что, у тебя дел других нет?» И я решил попытаться размотать эту загадку на свой страх и риск. В частном, так сказать, порядке, но с сугубым использованием служебного положения.

— Правильно! — восторженно выдохнул Алексей Т.

— Правильно или неправильно — не знаю. Но было, было у меня такое ощущение, словно бы открывается дельце это в такую бездну, куда еще ни один человеческий глаз не заглядывал. А начал я, сам понимаешь, с биографии покойного.

#### Биография Никиты Сергеевича Воронцова

Никита Сергеевич Воронцов родился в Москве в 1923 году. Родители его умерли, когда ему было три года, и он остался на руках у старшей сестры (по первому браку отца) Серафимы, которой исполнилось тогда двадцать лет, работницы завода «Серп и Молот» (бывший завод Гужона). И добрая, видно, девушка была эта Серафима: хотя трехлетний пацан здорово осложнял ее жизнь, она его не сбывала в приют, а отдавала в ясли, а потом, когда подрос,— в очаг при заводе.

Год спустя Серафима вышла замуж за Федора Кривоногова, работавшего в одном с нею цехе, а еще три года спустя у них родилась дочка Светлана. Судя по всему, Никита племяннику любил, и с Федором у него тоже были отличные отношения.

Семейство занимало две комнаты в огромном кирпичном доме на Андроньевской, в коммунальной квартире невероятных по нашему времени размеров. Там до сих пор еще проживают двое стариков, которые помнят и Серафиму с Федором, и Никиту, и Светлану, однако выяснить у них о Никите что-либо определенное не удалось — слишком все перемешалось в их бедной памяти за прошедшие бурные годы.

В 1940 году Никита окончил десятилетку, но хотя учился прекрасно и едва только не натянул на отличника, учиться дальше не пожелал, а поступил он на славный завод «Серп и Молот» под начало к Феде, который к тому времени сделался уже мастером.

Тут и война разразилась.

Никита сразу же пошел добровольцем. Воевал он, видимо, прекрасно, себя не жалел: два ранения, контузия, орден Славы, три Красных Звезды, две медали «За отвагу». Кончил войну в Мукдене...

— Где-где? — переспросил Алексей Т.

— Ну, в Шэньяне,— объяснил Варахасий Ш.

— Где это?

— Да в Китае же! В Маньчжурии!

— А-а-а. Да-да, конечно. Прости...

В середине 1946 года Никита демобилизовался и вернулся на родную Андроньевскую. Дела там были плохи. Федор был убит. Серафима держала у себя какого-то хмыря-майора из военной комендатуры и изрядно попивала. Светлана связалась с шайкой то ли воров, то ли бандитов.

Никита, не тратя времени даром, первым делом снова поступил на завод, в свой старый цех, быстро там освоился, затем осмотрелся в семье и молча ринулся в бой. Сначала он жестоко избил хмыря-майора, помыкавшего Сера-

фимой, как служанкой. Могли быть изрядные неприятности, но майор был семейным и партийным и дело замял. Вскоре он, сославшись на распоряжение начальства, вернулся на казарменное положение, а потом и вовсе слинял начисто. И горько же, должно быть, попрекала Никиту несчастная Серафима!..

Впрочем, может быть, и не так уж горько, потому что Никита вплотную занялся племянницей. И удалось ему управиться с племянницей, отлучить ее от опасных дружков и всякими правдами и неправдами устроить ее на завод учетчицей — школу-то она бросила еще в 44-м, едва-едва вытянув семилетку.

Но все это подробности, может быть, пока и излишние.

В 1947 году Никита поступил на вечерний в Московский институт стали и сплавов, в 52-м закончил и был назначен в свой цех сменным инженером.

В 1955 году умерла от инфаркта Серафима. В 1956 году Светлана вышла замуж и завербовалась на Север. Никита Воронцов остался один. Здесь уместно будет сказать, что он как был, так и остался до конца дней своих холостяком. Судя по некоторым данным, не по вине женщин.

В 1957 году он перевелся с «Серпа и Молота» в один из номерных институтов. В 1972 году получил квартиру на проспекте Грановского и покинул старое гнездо на Андроньевской.

Поздно вечером 8 июня 1977 года он умер. В возрасте пятидесяти четырех лет.

— И все? — несколько разочарованно спросил Алексей Т.

— Все, если не считать подробностей,— ответил Варахасий.— Хочешь взглянуть на него? — Хочу, конечно...

Варахасий вынул из красной папки и протянул приятелю фотографию. Это была стандартная фотокарточка шесть на девять. Обыкновенное, ничем, пожалуй, не примечательное лицо пожилого мужчины. Залысый лоб, редкие волосы, зачесанные аккуратно назад. Несколько запавшие глаза, полуприкрытые набрякшими веками. Резкие складки по сторонам сухого, плотно сжатого рта. Гладко выбрит. Что еще? Уши слегка оттопырены. Серый пиджак поверх черного глухого свитера. Положительно обыкновенный человек...

— Жаль, глаз почти не видно,— произнес Алексей Т., возвращая фотографию.

— Ага,— откликнулся Варахасий.— Вот-вот. Именно что жаль...

— А что?

— Как выразилась одна дама, глаза у Никиты Сергеевича были страшные, мудрые и тоскливые. И другие люди, кто его знал, утверждают в один голос, что взгляд у него был странный... Правда, хоть и в один голос, но в разных выражениях...

— Так,— сказал Алексей Т.— Понятно. А теперь валий... все подробности.

Уже рассвело, небо стало пронзительно-синим, и на верхние этажи дома, напротив пали розовые отсветы восходящего солнца.

#### Подобности о Никите Воронцове

— Как я тебе уже доложил,— сказал Варахасий Ш.,— я решил попытаться размотать эту загадку и принялся за дело по всем правилам нашего искусства. Я побывал в военкомате, на заводе «Серп и Молот», в номерном этом институте, изучил его биографию, можно сказать, доскональнейшим образом, и, представь себе, не оказалось в ней решительно ничего, что бы пролило хоть какой-то свет на странности в дневнике. То есть он действительно выступил со своей частью на фронт в конце августа сорок первого, действительно воевал к западу от Москвы, а через три года переправлялся через Дуть... и пять лет назад вместе с неким Бельским получил авторское свидетельство на какую-то там бездымную технологию... Но к загадке это меня не приблизило ни на шаг.

Окончание следует.





# Только для изобретателей

Известный венгерский изобретатель Рубик заявил, что передает государству семь миллионов форинтов. Это часть суммы, которую Рубик получил как процент от прибыли в результате продажи знаменитого кубика во всем мире.

Фонд Рубика будет действовать поиску перспективных идей и новаторских предложений в стране. Часть средств из фонда предназначена для выплаты премий изобретателям.

Сам Рубик работает в Будапештском институте декоративного и прикладного искусства. В прошлом году ему была присуждена Государственная премия ВНР. Между прочим, в мире уже распродано 100—120 миллионов кубиков Рубика.

# Эксперимент не удался

Западногерманской авиакомпании «Люфтганза» часто приходилось выслушивать жалобы своих некурящих пассажиров на то, что дым от сигарет и трубок мешает им во время полетов. Поэтому решено было на всех самолетах компании отвести любителям никотина специальную секцию, занимавшую около сорока процентов мест. Однако эксперименту решительно воспротивились пилоты. Выяснилось, что в то время, как места для курящих были заняты все до единого, остальная часть самолета оказывалась полупустой. Неравномерная загрузка мешала управлению и ставила под угрозу жизнь всех пассажиров, и курящих и некурящих.

# «Руками трогать!»

«Руками трогать!» — под таким девизом в берлинском «Старом музее» прошла выставка скульптур из фондов государственных музеев Берлина, организованная специально для слепых и слабовидящих поклонников искусства. Каталог выставки был снабжен выпуклыми иллюстрациями.

Когда жительница Лондона Манди Чарнук выходит на прогулку со своими маленькими близнецами, они всегда привлекают к себе внимание. Дело в том, что близнецы ничем не отличались бы друг от друга, если бы не цвет волос и кожи. Уэсли — светлокожий блондин, а его брат Томас — мулат с курчавыми темными волосами. Секрет подобной несхожести состоит в том, что их дед со стороны матери был выходцем из Нигерии, и вот, спустя поколение, его гены унаследовал Томас, а Уэсли достались гены англосаксонских предков. Как утверждают специалисты, это редчайший случай, пока единственный в Европе.

# Худоба — залог карьеры

«Или теряй в весе, или потеряешь заработок» — таким способом полицейские власти американского города Мидлтаун пытаются убедить самых толстых полицейских сесть на строгую диету: если до установленного срока они не «улягутся» в определенный для их роста вес, против них будут приняты самые строгие меры, вплоть до увольнения. «Худой полицейский здоровее и полезнее толстого», — авторитетно заявили врачи.

Новое распоряжение вызвало массу недовольных в городе, где девиз «Я не толстый, я просто низковат для моего веса» находит много сторонников. Какие только предлоги ни придумывают стражи порядка, чтобы оправдать свой внушительный вид: «У меня длинные руки... У меня широкая кость... Мышцы весят много...», — протестуют сержанты. Но им ничто не поможет: если не хочешь потерять работу, — похудей.

# Детектив на дому

Мотив преступления неизвестен. Вы подозреваете семерых, но у всех — неопровержимое алиби. На решение задачи отводится сорок восемь часов. Вещественных доказательств немного: железнодорожный билет, бельгийская марка, компрометирующая фотография, разорванная на мелкие кусочки, анонимное письмо. Все это вложено в специальный конверт и высылается или просто продается вместе с описанием детектива.

Такой своеобразный психологический практикум нашел много любителей среди англичан, которым нравится, помимо описания интриги, держать в собственных руках улики и, не выходя из дому, предаваться решению головоломок.

Блюстителю общественно-популярности. На Западе население относится к ним обычно как к орудию подавления.

Чтобы смягчить неприязнь к полицейским жителям австралийского штата Квинсленд, местные власти провели кампанию под лозунгом: «Целуй полицейского!» Кампания имела шумный успех, даже слишком шумный. Быть может, ее призыв был воспринят чересчур буквально. К тому же целовать бородатых полицейских стремились не столько белокурые красавицы, на что стражи порядка, быть может, рассчитывали, сколько нетрезвые водители автомашин, нарушившие правила движения и пытавшиеся таким образом избежать штрафа. Потерявшие терпение полицейские обратились с просьбой извинить их от слишком конкретных «изъявлений любви».

# Женщины или мужчины?

Группа западноевропейских ученых на основе данных, собранных более чем в десяти странах, установила, что женщины-руководители предпочтительнее мужчин. В анкетах большинство мужчин признают, что, занимая место начальника, женщины реже «срываются», с ними легче решать любые вопросы, они не столь зависят от настроения и лучше заботятся о подчиненных.

# Приз за находчивость

Спортсмен-альпинист Рик Базетт из Чикаго на одном из очередных соревнований получил сразу два приза: один — за покорение вершины, а второй — за находчивость и чувство юмора.

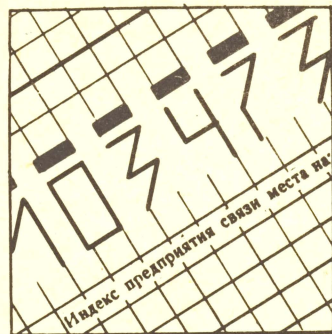
Опережая стандартные вопросы репортеров, он написал на своей спортивной майке: «Наверху отличная погода. Мой вес в норме. Жена и дети в порядке. На достигнутой высоте не останавлиюсь».

# Меньше выручка — больше доход

Заработок продавца спиртного должен быть тем выше, чем меньше его выручка! С таким предложением выступило шведское «Общество трезвенников».

# От редакции:

В связи с многочисленными вопросами читателей сообщаем, что подписка на журнал «Знание — сила» принимается без ограничений всеми отделениями связи.



Уважаемая редакция! Ваши статьи появляются именно тогда, когда ждешь ответа на тот или иной вопрос. Но, к сожалению, многие материалы журнала ставят больше вопросов, чем дают ответов. Такова закономерность познания. И, очевидно, замысел авторов — пробуждать к поиску истины молодые пытливые умы, для многих из которых ваш журнал является единственным соприкосновением с миром науки и культуры. Неограниченную помощь оказывает ваш журнал и тем, кому по роду деятельности необходимо общаться с широким кругом молодежи, всеми ее категориями.

Однако я собрался сегодня выразить один упрек, но, думаю, он вас не обидит. Журнал в редких случаях содействует выходу за круг популярности. Этот выход нужно осуществлять не за счет стиля и содержания, а за счет улучшения библиографической информации на страницах журнала. После каждой статьи целесообразно печатать самым мелким шрифтом несколько названий солидных научных трудов, ознакомившись с которыми читатель мог бы войти на более высоком теоретическом уровне в интересующий его круг проблем.

Второе. Необходима краткая справка об авторе статей, к примеру, такая, какую печатает журнал «Молодой коммунист». И вообще, будь я редактором, я бы усилил научный аппарат журнала: в каждом номере — именной указатель, предметный указатель и т. д. (в разумных пределах, конечно).

Может быть, я требую невозможного, но я убежден, что и популярность должна быть на высоте злободневных вопросов рационального «снабжения информацией».

Дальше. Скоро журналу шестьдесят. Но ретроспективы нет. А она действительно необходима тем, кто «родился при телевизоре».

Думается, журнал мог бы оказать и большую помощь в работе экономических школ комсомольского политпросвещения, в повышении культуры труда на

каждом рабочем месте, для этого, конечно, нужно провести специальный разговор. Правильно писали читатели, что нет разговора о музыке. Специальная музыкальная рубрика привлекла бы к вам еще сотни тысяч читателей. О темах можно писать до бесконечности, я же хотел попросить «простых вещей».

С уважением,

С. КЛЕПКО,  
секретарь Обкома  
комсомола, г. Полтава

Уважаемая редакция!

Моя история связана с Волховстроем и с вашим журналом. В 1926 году наш детский дом на улице Воинова в Ленинграде посетили шефы — волховстроевцы. Ко мне подошел мужчина, назвал себя инженером Графтио и поинтересовался, чем я занимаюсь. Узнав, что меня интересует техника, сказал, чтобы я обязательно хорошо учился, и выписал мне журнал «Знание — сила». С тех пор прошло много времени, но эту встречу я запомнил на всю жизнь.

Я учился в ФЗУ завода «Красный треугольник», потом на рабфаке. Закончил Электротехнический институт связи, получил диплом инженера-электрика радиосвязи. По сей день я читаю ваш увлекательный журнал. Если найдете возможным, напечатать статью об инженер-Графтио и Волховстрое.

С уважением,

А. СОБОЛЕВ  
Москва

Уважаемая редакция!

Хочу сказать о впечатлении, произведенном на меня статьей В. Варламова «Часть нашего мира» (№ 1 за 1984 год), опубликованной под рубрикой «Рассказы о природе». Понравился сам тон повествования — ирония, юмор, доступность и познавательность, пленил стиль изложения материала. И самое главное. Я теперь не буду смотреть на болото, как на... болото. В. Варламов меня убедил в том, что болото — это такая же полноценная и интересная часть живой природы, как река, лес, озеро, хотя имеет несколько специфическое лицо. Ну так не всем же блистать красотой. На всех все равно не хватит. Избыток положительных эмоций приедается, избыток отрицательных — вреден. Все должно быть оптимальным. Впрочем, что там философствовать, лучше автора я о болоте не скажу. Поэтому просьба: предоставьте еще раз слово В. Варламову. Очень убедительные у него статьи получаются.

С. ПЕТРОВИЧ  
г. Красноярск



# ЗНАНИЕ — СИЛА 6/84

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 684  
Издается с 1926 года

Главный редактор  
Н. С. ФИЛИПОВА

Редколлегия:  
А. С. ВАРШАВСКИЙ  
Ю. Г. ВЕБЕР  
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ  
Б. В. ГНЕДЕНКО  
Г. А. ЗЕЛЕНКО  
(зам. главного редактора)  
Б. В. ЗУБКОВ  
(зав. отделом)  
И. Л. КНУНЯНЦ  
А. Е. КОБРИНСКИЙ  
М. П. КОВАЛЕВ  
П. Н. КРОПОТКИН  
К. Е. ЛЕВИТИН  
(зав. отделом)  
Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ  
(зав. отделом)  
В. П. СМЛГА  
В. Н. СТЕПАНОВ  
Н. В. ШЕБАЛИН  
Е. П. ШУКИНА  
(отв. секретарь)  
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН  
В. Л. ЯНИН

Редакция:  
И. БЕЙНЕНСОН  
Г. БЕЛЬСКАЯ  
В. БРЕЛЬ  
С. ЖЕМАЙТИС  
Б. ЗУБКОВ  
В. ЛЕВИН  
К. ЛЕВИТИН  
Ю. ЛЕКСИН  
А. ЛЕОНОВИЧ  
Р. ПОДОЛЬНЫЙ  
И. ПРУСС  
И. СОЛОДОВЩИКОВА  
Н. ФЕДOTOBA  
Т. ЧЕХОВСКАЯ  
Г. ШЕВЕЛЕВА

Заведующая редакцией  
А. ГРИШАЕВА

Главный художник  
Г. АГАЯНЦ

Художественный редактор  
А. ЭСТРИН

Оформление  
Д. ЛИОНА

Корректор  
Н. МАЛИСОВА

Техническое редактирование  
О. САВЕНКОВОЙ

Сдано в набор 22.03.84  
Подписано к печати 23.04.84  
Т-08139  
Формат 70×108 1/8  
Глубокая и офсетная печать  
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл. печ. л.  
14,08 уч.-изд. л.  
28,0 усл. краскооттисков  
Тираж 615 000 экз.  
Заказ № 775.

Адрес редакции:  
103473, Москва И-473  
2-й Волконский пер. 1  
Тел. 284-43-74  
Издательство «Знание»:  
101835, Москва, проезд Серова, 4  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфкомбинат  
ВО «Союзполиграфпром»  
Государственного комитета СССР  
по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли.  
г. Чехов Московской области

Цена 50 коп.  
Индекс 70332

Рукописи не возвращаются

## В НОМЕРЕ

II ЧЕЛОВЕК ОХРАНЯЕТ ПРИРОДУ  
И. Петрянов-Соколов  
1 ПРИРОДА — ГИГАНТСКИЙ  
2 ХИМИЧЕСКИЙ РЕАКТОР



3 НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

4 ПРОГРАММА ДЛЯ ВСЕГО  
НАРОДА  
5 Л. Леонидов  
ПОЛИВАТЬ НЕ ПОЛИВАЯ

6 ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ  
И РАЗДУМЬЯ  
7 В. Барашенков  
8 ЧТО ТАКОЕ ПРОСТРАНСТВО  
9 И ВРЕМЯ?

10 ВО ВСЕМ МИРЕ

10 РЕПОРТАЖ НОМЕРА  
11 И. Усейнова  
12 ЗОЛОТОЕ ДНО ГРЯЗЕВЫХ  
13 ВУЛКАНОВ

14 ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ НАУКИ  
15 К. Лосев  
16 КЛИМАТ — ЧЕГО ОН НАМ  
СТОИТ

17 НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

18 ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ  
19 А. Максимов  
ПОСЛЕ ПОДВИГА

19 НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

20 РАССКАЗЫ О ПРИРОДЕ  
21 В. Варламов  
22 МНОГОУВАЖАЕМЫЙ САЛЬМО  
САЛАР

23 ВО ВСЕМ МИРЕ

23 КОЛЛЕКЦИИ  
«ЗНАНИЕ — СИЛА»  
24 А. Чернецов  
25 ТРИ ПОСОХА

26 НАУКА ВЧЕРА,  
СЕГОДНЯ, ЗАВТРА  
27 Г. Наан  
УВЛЕЧЕНИЕ, НО ПОЛЕЗНОЕ

28 Ю. Лексин  
29 СЛЕДЫ

31 Е. Черепанова  
32 ОБРАЗ ИМЕНИ

32 ЧТО НАМ СТОИТ  
ДОМ ПОСТРОИТЬ

33 ЛЮДИ НАУКИ  
34 А. Шумилов  
35 АДЪЮНКТ АКАДЕМИИ

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ



36 ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ  
И РАЗДУМЬЯ  
37 В. Ротенберг  
38 МОЗГ И МЫШЛЕНИЕ:  
«Я» ЗАЩИЩАЕТ «Я»

38 КНИЖНЫЙ МАГАЗИН  
39 М. Искрин  
«КТО СТРОИЛ ЭТОТ МОСТ?»

39 М. Гаазе-Рапопорт  
«ЗАГЛЯНУВ В ГЛАЗА  
МАШИНЕ...»



40 ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ  
ИСТОРИЮ  
41 Ю. Березкин  
42 ПОЧЕМУ «ОТСТАЛИ»  
43 ЦИВИЛИЗАЦИИ  
ДРЕВНЕЙ АМЕРИКИ?

43 ЭКСПЕДИЦИИ, ПОИСКИ,  
НАХОДКИ  
44 О. Ларин  
45 СОБИРАЯ СЛОВА

46 СТРАНА ФАНТАЗИЯ  
47 С. Ярославцев  
48 ПОДРОБНОСТИ ЖИЗНИ  
НИКИТЫ ВОРОНЦОВА

III МОЗАИКА  
ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ,  
СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ